



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE  
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Efecto Del Plan de Requerimiento de Materiales en los Costos de Inventarios en la Producción de Alimento Balanceado de la Empresa Asociación De Productores Agropecuarios TIL &CAM, 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO(A) INDUSTRIAL**

**Autor:**

Donato Desposorio Patricia Del Pilar

Magallanes Nacarino Fabrissio Guldemar

**Asesor**

Mg. Darío Alonso Correa Riofrio

**Línea de Investigación**

Gestión Empresarial y Productiva

**Trujillo – Perú**

**2018**

## **JURADO CALIFICADOR**

El jurado encargado de evaluar la tesis presentada por **Sres.:** Donato Desposorio Patricia Del Pilar y Magallanes Nacarino Fabrissio Guldemar, cuyo título es: **“Efecto Del Plan de Requerimiento de Materiales en los Costos de Inventarios en la Producción de Alimento Balanceado de la Empresa Asociación De Productores Agropecuarios TIL &CAM, 2018”**. Reunido en la fecha 16 de diciembre del 2018, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por la estudiante, otorgándole el calificativo de 15.2. puntos en la escala vigesimal.

Trujillo, diciembre del 2018

**Aprobador por:**

-----  
**PRESIDENTE**  
Dr. Alex Antenor Benites Aliaga

-----  
**SECRETARIO**  
Mg. Darío Alonso Correa Riofrio

-----  
**VOCAL**  
Mg. Elmer Tello De La Cruz

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Por mostrarme los pasos adecuados  
para cumplir siempre con mis metas  
y objetivos.

### **A MIS PADRES:**

Por el constante esfuerzo y confianza que  
depositaron en mí en todo el transcurso de esta  
meta.

### **A MIS FAMILIARES:**

Por estar siempre presentes y  
por su aliento constante para  
Seguir adelante a pesar de los  
Obstáculos.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad César Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias como ingeniero y de manera muy especial a mis asesores los ingenieros. Por otro lado, también demuestro mi particular agradecimiento con la empresa **Asociación De Productores Agropecuarios TIL &CAM** quién me brindó la oportunidad de desarrollar mi investigación y dentro de ella especialmente a al gerente general quien fue fundamental en mi desarrollo como profesional.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Nosotros, **Patricia del Pilar Donato Desposorio** identificado con DNI N° **45733389** y **Fabrissio Guldemar Magallanes Nacarino** identificado con DNI N° **43465279**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Asimismo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la investigación (tesis) son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, diciembre, 2018.

## **INDICE GENERAL**

<b>FACULTAD DE INGENIERÍA.....</b>	<b>1</b>
<b>JURADO CALIFICADOR.....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>I</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>III</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>IV</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>V</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. TRABAJOS PREVIOS .....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. TEORÍAS RELACIONADAS .....</b>	<b>7</b>
<b>1.4. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>1.5. PROBLEMA .....</b>	<b>20</b>
<b>1.6. HIPOTESIS.....</b>	<b>20</b>
<b>1.7. OBJETIVOS .....</b>	<b>20</b>
<b>1.7.1 Objetivo General.....</b>	<b>20</b>
<b>1.7.2 Objetivos específicos .....</b>	<b>20</b>
<b>II. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>21</b>
<b>2.1. TIPO DE ESTUDIO .....</b>	<b>22</b>
<b>2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>22</b>
<b>2.3. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN .....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.1 Variable independiente – Cualitativa: .....</b>	<b>23</b>

2.2.2	Variable dependiente - Cuantitativa: .....	23
2.2.3	Operacionalización de variables .....	24
2.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	25
2.4.1.	Población y muestra .....	25
2.5.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD .....	25
2.6.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS .....	26
2.7.	ASPECTOS ÉTICOS.....	26
III.	RESULTADOS .....	27
3.1.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA ASOCIACION DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS TIL &CAM.....	28
3.1.1	Generalidades .....	28
3.1.2	Mapeo de procesos .....	29
3.1.3	Clientes insatisfechos.....	30
3.2.	CLASIFICACIÓN ABC .....	31
3.2.1.	Elección de la línea de producción a trabajar .....	31
3.3.	COSTO ACTUAL DE LOS INSUMOS Y MATERIALES DE LOS PRODUCTOS TIPO A.....	37
3.3.1.	Costo por pedir anual.....	37
3.3.2.	Costo por mantener anual .....	38
3.3.3.	Costo por artículo .....	39
3.3.4.	Costo total del inventario.....	39
3.4.	REALIZAR EL PLAN DE REQUERIMIENTO DE LOS MATERIALES (MRP) .....	73
3.5.	Comparar el antes y después de los costos de inventario con y sin MRP .	87
3.5.1.	PRUEBA DE NORMALIDAD ESTADÍSTICA .....	88
3.5.2.	PRUEBA DE HIPOTESIS ESTADISTICA .....	88
IV.	DISCUSIONES .....	90
V.	CONCLUSIONES .....	93

<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>95</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>99</b>
<b>B. ANEXO DE FIGURAS .....</b>	<b>99</b>
<b>3.1.1 Mapeo de procesos .....</b>	<b>102</b>
<b>C.TABLA MATRIZ DE CONSISTENCIA.....</b>	<b>103</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Operacionalización de variables</i> .....	24
Tabla 2: N <sup>a</sup> de clientes Insatisfechos por incumplimiento de pedidos .....	30
Tabla 3 : N <sup>a</sup> de clientes Insatisfechos por incumplimiento de pedidos .....	30
Tabla 4: Ventas de cada línea de producción.....	31
Tabla 5: ABC de los productos para el pollo, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018.....	32
Tabla 6 : ABC de los productos para el pollo, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018.....	34
Tabla 7: ABC de los productos de Alimentos para Pollos por presentación, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam , 2018.....	35
Tabla 8 : Cálculo gastos de personal al año por efecto de hacer un pedido, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018.....	67
Tabla 9: Cálculo gastos de oficina al año por efecto de hacer un pedido, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018.....	68
Tabla 10: Cálculo del costo de hacer el pedido actual, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018.....	70
Tabla 11: Costo Actual sin Mrp, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018. ....	71
Tabla 12: PMP COCCIDIOSTATO, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018. ....	73
Tabla 13: PMP ALIMENTO PARA POLLO., Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018. ....	74
Tabla 14: Estado de Inventario, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018. ....	76
Tabla 15: Cálculo de necesidades Alimento para Pollos desde Octubre 2018 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018. ....	77
Tabla 16: Cálculo de necesidades Alimento para Pollos desde Abril 2018 a Setiembre 2018. ....	78

Tabla 17: Cálculo de necesidades Proteína desde Octubre 2018 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam,2018.....	79
Tabla 18: Cálculo de necesidades Proteína desde Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam,2018.....	80
Tabla 19: Cálculo de necesidades Calcio desde Octubre 2017 a Marzo 2018, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam,2018.</i> ....	81
Tabla 20: Cálculo de necesidades Calcio desde Abril 2018 a Setiembre 2018, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam,2018.</i> ....	82
Tabla 21: Calculo de necesidades Fosfato desde Octubre 2017 a Marzo 2018, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam,2018.</i> ....	83
Tabla 22: Cálculo de necesidades Fosfato desde Abril 2018 a Setiembre 2018, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam.</i> ....	84
Tabla 23: Cálculo de necesidades Fibra 1k desde Octubre 2017 a Marzo 2018, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam., 2018.</i> ....	85
Tabla 24: Cálculo de necesidades Energia Metabolizada desde Abril 2018 a Setiembre 2018, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam., 2018.</i> .....	87
Tabla 25: Cálculo de necesidades Engormix desde Octubre 2016 a Marzo 2018, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam., 2018.</i> .....	88
Tabla 26: Cálculo de necesidades Harina de pescado desde Abril 2018 a Setiembre 2018, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam., 2018.</i> .....	90
Tabla 27: Cálculo de necesidades Clorurp de Colina desde Octubre 2017 a Marzo 2018, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam., 2018.</i> .....	91
Tabla 28: Cálculo de necesidades Clorurp de Colina desde Abril 2017 a Setiembre 2018, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam., 2018.</i> .....	92
Tabla 29: Cálculo de necesidades Envase acabado desde Octubre 2017 a Marzo 2018, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam., 2018.</i> .....	93
Tabla 30 :calculo de necesidades Aceite Vegetal Acabado desde Abril 2018 a Setiembre 2018, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam., 2018.</i> ....	94
Tabla 31: (Tabla N°179): Costo de inventario con Mrp, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam., 2018</i> .....	87
Tabla 32: Tabla N°180: Comparación de costos, <i>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam., 2018.</i> ....	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Proceso de diseño de un PAP</i> .....	99
Figura 2 : <i>Proceso PMP</i> .....	99
Figura 3: <i>Diagrama de un BOM</i> .....	100
Figura 4: <i>Elaboración de un MRP</i> .....	100
Figura 5 : <i>Esquema mrp</i> .....	101
Figura 6: <i>Clasificación ABC</i> .....	101
Figura 7: <i>Mapeo de Procesos, 2018</i> .....	102

## RESUMEN

La presente investigación se basó en examinar frecuentemente ocasiones de mejora que las conviertan en empresas más competitivas, Mediante la aplicación del estudio del trabajo. lo cual se debe a que éstas desean obtener utilidades significativas. Este último factor es de gran importancia, ya que al no tener un adecuado nivel de inventarios se genera mermas y desperdicios y estos a su vez pueden causar un fuerte impacto en las utilidades. En este sentido, cada vez son más conscientes de la importancia de la gestión de inventarios en general como parte esencial a la hora de aportar más valor a sus clientes y reducir sus costos. La investigación permitió mejorar. Este desarrollo se hace posible en gran parte a los ajustes adecuados en los procesos logísticos, los cuales tienen como objetivo economizar los costos y agilizar los procesos dentro de la organización, hoy en día para ser más competitivas, están constantemente en la búsqueda de herramientas de mejora continua y de la innovación que le dé valor agregado La logística en toda empresa ya sea de bienes o servicios, es un área indispensable que necesita ser gestionada estratégicamente para lograr la calidad de estos y buscar ser competitivo. Ser competitivo, significaba anteriormente tener la mejor tecnología; hoy se enfoca en dar más con menos, es decir, optimizar al máximo los costos sin perder la calidad del producto.

**Palabras Clave:** Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP, *costo de inventarios*.

## **ABSTRACT**

The present investigation was based on examining frequently occasions of improvement that turn them into more competitive companies, through the application of the study of the work. which is because they want to obtain significant profits. This last factor is of great importance, since not having an adequate level of inventories generates waste and waste and these in turn can cause a strong impact on profits. In this sense, they are increasingly aware of the importance of inventory management in general as an essential part when it comes to providing more value to their customers and reducing their costs. The investigation allowed to improve. This development is made possible in large part to the appropriate adjustments in the logistical processes, which aim to save costs and streamline processes within the organization, today to be more competitive, are constantly in search of tools for continuous improvement and innovation that gives added value The logistics in any company, whether of goods or services, is an indispensable area that needs to be managed strategically to achieve the quality of these and seek to be competitive. Being competitive, previously meant having the best technology; today it focuses on giving more with less, that is, optimizing costs to the maximum without losing the quality of the product

**Keywords:** Planning of Material Requirements (MRP, inventory cost.

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA**

En el marco global, hay ocasiones competitivas y pequeños márgenes, las compañías examinan frecuentemente ocasiones de mejora que las conviertan en empresas más competitivas. Muchas empresas se están interesando en cuidar la forma de no aumentar los costos de almacenamiento dentro de sus organizaciones, lo cual se debe a que éstas desean obtener utilidades significativas. Este último factor es de gran importancia, ya que al no tener un adecuado nivel de inventarios se genera mermas y desperdicios y estos a su vez pueden causar un fuerte impacto en las utilidades. En este sentido, cada vez son más conscientes de la importancia de la gestión de inventarios en general como parte esencial a la hora de aportar más valor a sus clientes y reducir sus costos. (Rojas, 2008)

En el ámbito nacional las tendencias actuales en los mercados hacia una apertura económica cada vez mayor hacen que todas las empresas trabajen en el desarrollo de una mejora continua y en la alta productividad de sus procesos, para así, generar una rentabilidad que les permita ser estables en el mercado por periodos prolongados. Este desarrollo se hace posible en gran parte a los ajustes adecuados en los procesos logísticos, los cuales tienen como objetivo economizar los costos y agilizar los procesos dentro de la organización (Bohorquez, y otros, 2013)

Las empresas hoy en día para ser más competitivas, están constantemente en la búsqueda de herramientas de mejora continua y de la innovación que le dé valor agregado a sus productos o servicios.

Como se sabe el costo de la logística en el Perú representa entre el 20% y 30% sobre las ventas, cuando en Chile es de 12% y en Estados Unidos de 8%. (Diario Gestión: 2013).

El 30% de las empresas nacionales presentan un alto nivel de automatización y eficacia en su cadena logística. Este índice se ha incrementado en tres puntos porcentuales en comparación con el registrado en el 2016, según el estudio Reporte de la Logística en el Perú

La logística en toda empresa ya sea de bienes o servicios, es un área indispensable que necesita ser gestionada estratégicamente para lograr la calidad de estos y buscar ser competitivo. Ser competitivo, significaba anteriormente tener la mejor

tecnología; hoy se enfoca en dar más con menos, es decir, optimizar al máximo los costos sin perder la calidad del producto.

En la actualidad existen una gran cantidad de métodos aplicativos, que fueron diseñados en la búsqueda por lograr la excelencia del producto o servicio y consecuentemente la satisfacción total del cliente.

El plan de requerimientos de materiales es una herramienta que es utilizado para programar partes, materiales, suministros de alto valor y hechos a la medida cuya demanda se conoce relativamente bien; su propósito es evitar, en lo posible, mantener estos artículos de inventario. (Castillo, 2018)

La empresa Asociación De Productores Agropecuarios Til & Cam tiene los siguientes objetivos principales: la producción de alimentos balanceados, está integrada por 23 colaboradores: 1 Jefe de planta, 1 Asistente de Jefatura, 1 Supervisor de Mantenimiento y 20 colaboradores de los cuales trabajan 10 en cada turno.

Hoy en día cuenta la planta cuenta con un pequeño almacén, el cual tiene una distribución de materia prima y herramientas de manera ineficiente.

Este problema influye en el abastecimiento inadecuado de stock, en algunos casos, se observa excesos de material, ocasionando el desperdicio de estos. Por otro lado, el abastecimiento a destiempo, ocasiona la falta de stock en el momento necesario, provocando el retraso de la producción, costos innecesarios de mano de obra.

Otro problema frecuente en la empresa, es la falta de control en la producción. Además, al final de la jornada, no se tiene un registro del avance del trabajador para medir su eficiencia.

Todos estos problemas ocasionan que la entrega del producto no se de en el tiempo establecido en los pedidos, y por consiguiente no se brinde un buen servicio.

Por lo tanto la presente investigación contribuirá a la solución de la problemática planteada con el objetivo de minimizar los costos de inventarios en la producción de alimento balanceado.



## **1.2. TRABAJOS PREVIOS**

- Lara Juliana y Tenemaza Lourdes con la tesis titulada: “Diseño de un Plan de Requerimientos de Materiales (MRP), Pre-Experimental, a una empresa dedicada a la elaboración de empaques de cartón corrugado para el sector bananero” con motivo de obtener el título profesional de Ingeniera en Logística y Transporte de la Universidad “Escuela Superior Politécnica del Litoral” de Guayaquil - Ecuador en el año 2012; la cual tuvo como objetivo; disminuir la cantidad de inventario de materia prima para la elaboración de empaques de cartón corrugado para el sector bananero, mediante la aplicación de un Sistema de Planificación de Requerimiento de Materiales para controlar la cantidad y momento adecuado de un reabastecimiento, para lo cual se aplicó un modelo matemático de programación mixta, utilizando un software Gams que ayude a determinar el momento oportuno y las cantidades adecuadas para realizar el pedido a los proveedores de cada uno de los artículos que intervienen en el proceso de producción y la respectiva cantidad de producto final a producirse en un periodo de tiempo determinado, con la finalidad de reducir el almacenamiento de materia prima; llegando a la conclusión de que disminuyó notablemente el nivel del inventario final de cada mes analizado, en promedio de los meses el nivel de inventario disminuyó en un 36% . El marco teórico forma parte del aporte para esta investigación.
- Condori Sandra en su tesis titulada “Evaluación y Propuesta de un Sistema de Planificación de la producción en una empresa dedicada a la fábrica de perfumes” Pre-Experimental , para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Católica del Perú en el año 2007 en la ciudad de Lima-Perú buscando aprovechar y mejorar los procesos aplicados como mostrar la real aplicación de un sistema de planificación, realizando inicialmente la evaluación del sistema actual, para lo cual se tiene información de los productos, la demanda y el pronóstico manejado por la empresa, gracias a los cuales se demuestra la necesidad de un nuevo pronóstico, posteriormente se evalúan y comparan dos vías, una con el pronóstico y metodología de la empresa; y el otro camino con un nuevo pronóstico y metodología, obteniendo como conclusiones que; debido a las deficiencias encontradas en la planificación y gestión se da la necesidad del planteamiento de la nueva metodología para usarla en

el sistema de planificación y producción. Después de realizar el pronóstico se procedió a aplicar 4 métodos en la planeación agregada descartando la alternativa de Nivelación de Mano de Obra debido a un alto costo de S/ 2,193,544.1 y siendo la mejor opción la alternativa de caza con un menor costo de S/ 497,610.3 existiendo una diferencia de S/1,695,933.8. El marco teórico es un gran aporte para realizar el desarrollo de esta investigación.

- León César y Martínez Victor en su tesis titulada “Implementación de un sistema de planificación de requerimiento de materiales (MRP) en la avícola Florian S.R.L. de Chicama Pre-Experimental, para reducir los costos de inventario de materia prima e insumos de la elaboración de alimento balanceado” para optar el título de Ingeniero Industrial de la Universidad César Vallejo en el año 2011 en la ciudad de Trujillo – Perú; la cual buscó reducir los costos de inventario de materia prima e insumos de la elaboración de alimento balanceado en la Avícola Florian S.R.L., mediante la implementación del sistema de planificación de los requerimientos de materiales, para lo cual primero realizó un diagnóstico de la situación inicial de la empresa y el cálculo del costo de inventario antes de implementar el sistema MRP, posteriormente se prosiguió a elaborar la lista de materiales para cada tipo de alimento, el Plan Maestro de Producción y se determinó la cantidad exacta de material que se necesita para satisfacer la demanda de alimento balanceado; por último se comparó el costo de inventario inicial con el costo de inventario después de que se implementó el MRP, obteniendo como conclusión que la implementación del sistema de planificación de requerimiento de materiales redujo los costos de inventario de materia prima e insumos, logrando así reducir el costo de pedir de S/11.49 a S/ 11.44 (0.43%) ; el costo de pedido anual de S/. 15,217.87 a S/ 14,092.92 (7.39%) ; el costo de mantenimiento de inventario anual de S/. 13,291.21 a S/ 10,989.21 (17.33%); el costo de insumos comprados de S/. 2,539,124.32 a S/ 2,374,233.04 (6.49%) ; y el costo total de inventario anual de S/ 2,567,633.41 a S/ 2,399,315.85 (6.55%). Obteniendo un ahorro total del 6.5% en el inventario materia prima e insumos de la Avícola Florian S.R.L de Chicama. La metodología presente en la investigación servirá de guía para el desarrollo, en cuanto a la secuencia necesaria para la realización del MRP.

- Uriol Sánchez Jean en su tesis titulada “Implantación de un sistema de planificación de requerimiento de materiales (MRP) en la empresa Calzados Urisa SAC para reducir los costos de inventario” para optar el título profesional de Ingeniero Industrial de la Universidad César Vallejo en el año 2011 en la ciudad de Trujillo – Perú; Pre-Experimental, la cual tuvo como objetivo general reducir los costos de inventario en la empresa Calzados Urisa SAC a través de un sistema de Planificación de requerimientos de materiales, para lo cual realizó un análisis de la información obtenida y se aplicó el sistema MRP, utilizando una hoja de cálculo (Excel) indicando las cantidades necesarias para cumplir con la producción establecida y llevar un mejor control de los materiales e insumos que se necesitarán para la producción, obteniendo como conclusión que la implantación de un sistema MRP redujo el costo de inventario trimestral de S/ 36,911.24 a S/ 33,253.94, lo que representa un ahorro del 9.91% del costo de inventario de la empresa Calzados URISA SAC. El marco teórico referente a los costos de inventarios será de gran utilidad para el cálculo inicial del costo de inventario, así como el costo de inventario después de aplicar el MRP.
  
- LEON ALARCON, CESAR y MARTINEZ PESCORAN, VICTOR (2011) En su tesis “Implementación de un Sistema de Planificación de Requerimiento de Materiales (MRP) en la Avícola Florián S.R.L de Chicama para Reducir los Costos de Inventario de Materia Prima e Insumos de la Elaboración de Alimento Balanceado” para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo- filial Trujillo, cuyo objetivo principal es reducir los costos de inventario de materia prima e insumos que intervienen en la elaboración de alimento balanceado para aves.  
 Se inicia analizando la información recolectada para luego aplicar el sistema MRP lo cual permitió realizar la planificación de los requerimientos de materiales, permitiendo tener un mejor control de los materiales utilizados en el proceso de producción.  
 Y concluye que implementando un plan de requerimiento de materiales se reducen los costos de inventarios obteniendo un ahorro de 6.56% en el inventario de materia prima e insumos de la empresa.

- BOTTOM CASTRO, JAIME y GUILLERMO CESPEDES, KATHERINE (2011) en su tesis “Propuesta de Planeación de Requerimiento de Materiales para Reducir Costos de Inventarios en la Empresa de Productos de Limpieza INQUINOR S.A” para optar el título de ingeniero industrial en la Universidad César Vallejo – filial Trujillo, cuyo objetivo principal es reducir los costos de inventarios en la empresa Inquinor S.A implementando un sistema de Planificación de requerimiento de materiales.

Se inicia el trabajo analizando los datos obtenidos y aplicando el sistema MRP en una hoja de cálculo (Excel) indicando posteriormente donde estará lo necesario para cumplir con la producción. Y concluye que implementando un sistema MRP se obtiene un ahorro de 32.16% del costo de inventario de la empresa.

### **1.3. TEORÍAS RELACIONADAS**

Dado lo expuesto ahora es necesario fundamentar científica, tecnológica y humanísticamente el concepto de pronóstico. Para (Elwood Spencer & Rakesh K., 1992), los pronósticos son el primer paso dentro del proceso de planificación de la producción y estos sirven como punto de partida para el diseño de los planes a mediano y corto plazo, permitiendo a las organizaciones, visualizar de manera aproximada los acontecimientos futuros y eliminar en gran parte la incertidumbre y reaccionar con rapidez a las condiciones cambiantes.

Por otro lado para (Domínguez Machuca & García Gonzáles , 1995), los pronósticos pueden ser de largo, mediano y corto plazo y su empleo va desde la elaboración de los planes a nivel estratégico hasta los de nivel operativo.

Los métodos de pronósticos pueden ser cualitativos o cuantitativos, los cualitativos se emplean en aquellos casos en que no se requiere de una manipulación de datos y solo se utiliza el juicio o la intuición de quien pronostica teniendo como ejemplo el método Delphi, el método del juicio informado, etc.

Los pronósticos cuantitativos son en los que se emplean procedimientos matemáticos y estadísticos que no requieren los elementos del juicio, entre ellos tenemos: los métodos por series de tiempo y métodos causales.

Se considera como mejor pronóstico al que además de manipular los datos históricos mediante una técnica cuantitativa, también hace uso del juicio y el sentido común empleando

el conocimiento de los expertos. En la presente investigación se realizarán 3 tipos de pronósticos cuantitativos, el método de análisis de regresión lineal, método de promedio móvil y método de suavización exponencial. El análisis de regresión lineal, según (EPPEN, 2000) es una técnica estadística cuyo objetivo es determinar la relación existente entre una variable dependiente y una o más variables independientes así como para desarrollar una ecuación lineal con fines predictivos. El análisis de regresión entonces determina la intensidad entre las variables a través de coeficientes de correlación y determinación, siendo el coeficiente de correlación (r) una medida de asociación entre las variables aleatorias X y Y, cuyo valor varía entre -1 y +1, como se muestra indicando para cada valor la conveniencia o no de aplicar este método de pronóstico. El cálculo del coeficiente de correlación se efectúa mediante la siguiente fórmula:

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i t_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n t_i}{\sqrt{[n \sum_{i=1}^n t_i^2 - (\sum_{i=1}^n t_i)^2][n \sum_{i=1}^n X_i^2 - (\sum_{i=1}^n X_i)^2]}}$$

Donde “t” hace referencia a la variable tiempo y “x” a la variable demanda. Posteriormente para la realización del análisis de regresión lineal tenemos que la variable dependiente es la que deseamos pronosticar y se simboliza con “Ŷ”, mientras que la variable independiente se simboliza con “x”, siendo la ecuación:

$$\hat{Y} = a + bt$$

Dónde “Ŷ” es el valor de la variable dependiente, variable a pronosticar en este caso la demanda, “a” es la intersección con el eje y (ordenada), “b” es la pendiente de la recta de regresión y “t” la variable independiente en este caso el periodo de tiempo; donde “b” se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$b = \frac{n \sum_{i=1}^n X_i t_i - \sum_{i=1}^n X_i \sum_{i=1}^n t_i}{n \sum_{i=1}^n t_i^2 - [\sum_{i=1}^n t_i]^2}$$

Finalmente para hallar el valor de “a” se efectúa el siguiente cálculo:

$$a = \hat{y} - b\bar{t}$$

Dónde “ $\hat{y}$ ” es el promedio de los valores históricos de demanda y “ $\bar{t}$ ” es el promedio de los valores de tiempo o periodos.

Por otro lado para (Render, 2004) el método de promedio móvil usa un número de valores de datos históricos reales que permiten generar un pronóstico. Este método resulta útil cuando podemos suponer que la demanda del mercado permanecerá relativamente estable en el tiempo. Un promedio móvil de 4 meses se encuentra simplemente sumando la demanda de los últimos 4 meses y dividiéndola entre 4, es decir hallando el promedio de la demanda de los últimos 4 meses. Al concluir cada mes, los datos del mes más reciente se agregan a la suma de los 3 meses anteriores y se elimina el dato del mes más antiguo. Este procedimiento tiende a suavizar las irregularidades del corto plazo en la serie de datos. Matemáticamente el promedio móvil se expresa como:

$$\text{Promedio móvil} = \frac{\sum \text{demanda en los } n \text{ periodos anteriores}}{n}$$

Dónde “n” es el número de periodos que comprende el promedio móvil, en este caso se trabajará con 3 periodos, es decir  $n=3$ .

Finalmente se realiza el método de suavización exponencial, definido como un sofisticado método de pronóstico de promedios móviles ponderados cuya aplicación es muy sencilla. Este método implica mantener muy pocos registros de datos históricos y su fórmula básica es:

$$F_{t+1} = \bar{\alpha} * D_t + (1 - \bar{\alpha}) * F_t$$

Dónde “ $F_t$ ” es la demanda pronosticada del mes anterior, “ $F_{t+1}$ ” es la demanda a pronosticar, “ $D_t$ ” es la demanda histórica y “ $\bar{\alpha}$ ” es la ponderación o constante de suavizado la cual es elegida por quien realiza el pronóstico, teniendo un valor entre 0 y 1. Esta constante de suavizado generalmente se encuentra en un intervalo de 0.05 y 0.5, cuanto más alto sea el valor le dará más peso a los datos recientes, y cuanto más bajo sea el valor, tomará en cuenta a los datos históricos. Al elegir los valores de la constante de suavizado ( $\bar{\alpha}$ ), el objetivo es obtener el pronóstico más preciso, para ello una vez realizados los diferentes

pronósticos es necesario validarlos, para esto se analizará tanto el error del pronóstico como el coeficiente de correlación y mediante ello se escogerá el pronóstico más preciso.

Una vez que se han tomado las decisiones de capacidad a largo plazo se procede a realizar la planificación a mediano plazo para alcanzar los objetivos de la empresa. Esta planificación a mediano plazo se lleva a cabo con el desarrollo de un plan de producción agregada. El Plan agregado para (Moreno López, Lluís Martínez, Heizer, & Render, 2007) significa combinar los recursos adecuados en términos generales o globales. Por otro lado según (Domínguez Machuca & García Gonzáles , 1995) el plan agregado de producción establece cantidades a producir, inventarios, nivel de mano de obra; teniendo en cuenta la capacidad disponible, además refleja el número de unidades a producir por familia de productos y se realiza para periodos mensuales, generalmente en un horizonte de 6 a 18 meses. Teniendo como objetivo, especificar cuál es la combinación del nivel de producción, nivel de mano de obra y existencias de productos terminados que minimiza los costos y satisface la demanda prevista.

Para realizar la planificación agregada existen 3 opciones de estrategias: la estrategia de caza o también llamada de persecución que se enfoca en ajustarse a la demanda, haciendo uso de diversas vías como contrataciones, despidos, horas extras, etc. A la vez intenta conseguir flexibilidad en los cambios de demanda y mantener un bajo nivel de inventario. La estrategia nivel que busca mantener constante la mano de obra, dejando invariable la producción regular por periodos, aunque para hacer frente a las necesidades puede cambiar con contratación eventual, horas extras, entre otras. Y finalmente la estrategia mixta que engloba las dos estrategias anteriores. Ofreciendo una mayor flexibilidad, pero complica el problema de la planificación debido a la mayor cantidad de alternativas.

Posteriormente, para el desarrollo de esta investigación, se necesita tener un conocimiento eficiente del proceso de la Planificación de Requerimientos de Materiales (MRP), definiéndose como un sistema para planear y programar los requerimientos de materiales y que mediante un conjunto de procedimientos lógicamente relacionados, traduce un Programa Maestro de Producción (PMP) en cantidades requeridas de materia prima, piezas, ensambles y sub-ensambles para llevarla a cabo, también determina los requerimientos netos de materiales y los programa para comprarlos; teniendo en cuenta las órdenes actuales y los inventarios.

Según Macleod (1998) el MRP permite a la compañía administrar mejor sus materiales. La compañía puede evitar el agotamiento de existencias causado por esperar hasta el último minuto y entonces enterarse de que no hay material de reabastecimiento disponible. Siendo los objetivos principales; mejorar la atención al cliente, reducir la inversión de inventarios y mejorar la eficiencia de operación de planta. (Chase et. al, 2009)

Luego de lo cual es necesario determinar las principales entradas y salidas de un MRP. Comenzaremos por determinar las entradas lo cual está constituido por:

- Programa Maestro de Producción (PMP), que es un plan detallado en el cual establece y especifica las cantidades de productos finales de un proceso productivo que deben producirse y en qué periodo de tiempo, así mismo contiene la secuenciación de trabajos o pedidos individuales y la asignación a corto plazo de los recursos a operaciones individuales. Entendiéndose como productos finales aquellos productos terminados o componentes embarcados como productos finales.

El Programa Maestro de Producción debe contener las necesidades netas de fabricación, lo cual implica que a las necesidades de productos tenemos que descontar los productos que ya están fabricados y que se encuentran disponibles en inventarios, y los productos que están en curso de fabricación. Estas cantidades expresan lo que se necesita producir, no lo que se puede producir (Yagüez Insa, López Gonzales, Gracia Ramos, & Casanovas Ramon , 2007). El plan maestro de producción desarrolla 2 funciones básicas: concretar el plan agregado tanto en unidades como en tiempo y facilita con su mayor desagregación la obtención de un plan aproximado de capacidad. Así mismo para llegar a un Plan Maestro de Producción viable desde un punto de vista de capacidad se debe realizar un proceso de desagregación, el cual puede tener dos orígenes: Partir del plan agregado de producción o partir de las previsiones de ventas a corto plazo. En cuanto a los enfoques del Plan Maestro de Producción puede darse dependiendo del mercado en el que se encuentra la empresa y el sistema de producción que maneje, teniendo así 3 enfoques como fabricar para inventario: Se producen grandes lotes, satisfaciéndose los clientes del inventario y siendo la unidad base del Plan Maestro de Producción; el artículo final. Fabricar sobre pedido: Se realizan los pedidos en base a las órdenes de los clientes y siendo la unidad base del Plan Maestro de Producción el conjunto de artículos finales que conforman un pedido. Y ensamblar sobre pedido: en el cual se tiene una cantidad muy amplia de posibles configuraciones del producto final, elaborados



por combinaciones de componentes básicos y sub-ensambles, para estos casos no se elabora un Plan Maestro de Producción para productos finales.

- La segunda entrada para la Planificación de los Requerimientos de materiales (MRP) es la Lista de Materiales (BOM); definida como un diagrama que muestra la lista de materiales (Bill of Materials) que integran un producto final. Para su elaboración se realiza una explosión de necesidades, que consiste en la descomposición del producto final en sus componentes, éstos en otros componentes de los cuales están formados y así sucesivamente hasta llegar a las materias primas o aquellos componentes que son adquiridos a los proveedores.

Sea un producto X que está integrado por los componentes A1, A2, A3, A4 y A5, en cantidades, 3, 4, 2, 6, 2 respectivamente. Supongamos, además, que A1 necesita de tres unidades de otro subcomponente B1, A3 de dos de B2 y A5 de dos subcomponentes de B3. (Santos, 2006). Esta estructura puede representarse mediante el árbol que se muestra en el Figura 4 del anexo.

- Como última entrada tenemos el Registro de Inventario, siendo las transacciones de inventarios fundamentales para poder calcular las necesidades reales de cada elemento que aparece en la lista de materiales. Dentro de las transacciones de inventario se consideran la expedición de nuevos pedidos, la recepción de las entregas programadas, el ajuste de fechas de vencimiento de las recepciones programadas, los retiros de inventario, la cancelación de pedidos, la corrección de los errores de inventario, el rechazo de embarques y la verificación de las pérdidas por concepto de desperdicio y por la devolución de elementos de inventario. Realizar un seguimiento adecuado a esas transacciones es esencial para mantener un registro preciso de los saldos del inventario y las recepciones programadas, permitiendo tener una Planificación de Requerimiento de materiales eficaz. (Krajewski & Ritzman, 2000). En la Figura 5 del Anexo se muestran las etapas de la aplicación del MRP considerando como datos primordiales en este punto: el stock inicial disponible, el lead time de entrega y el tamaño de lote. (Arbós, 2012)

En cuanto a las salidas del sistema MRP (Planificación de Requerimiento de Materiales) según (De la Fuente, Gómez, Puente, & García, 2006) tenemos los Informes primarios y los informes secundarios. La salida primaria fundamental es el plan de materiales o también conocido como el plan de compras que indica los pedidos planificados para todos los

productos y componentes por periodo de tiempo. Resulta muy beneficioso contar con un plan de materiales correcto, debido a que se conoce con anticipación cuáles son las necesidades que deberán satisfacer en el futuro. Otra salida primaria son los informes de acción, que permiten conocer la necesidad de emitir un nuevo pedido o de ajustar la fecha de llegada o la cantidad de algún pedido pendiente.

Por otro lado, tenemos las salidas secundarias, tenemos los informes de excepción que muestran las discrepancias graves, tales como los errores, la existencia de partes inexistentes, los pedidos retrasados, etc.

Así mismo, cabe mencionar las ventajas que ofrece el sistema de Planificación de Requerimiento de Materiales: permite una visibilidad real de las necesidades de producción, reduce la incertidumbre de la demanda, reduce los inventarios, tanto propios como los del suministrador, reduciendo también sus costos de manejo, asegura que los materiales se encuentren disponibles en el momento que se necesitan reduciendo y/o eliminando los retrasos en el procesamiento de las órdenes de producción, elimina centros de distribución e intermediarios ya que este sistema permite realizar envíos directos, disminuye los costos de funcionamiento, entre ellos los costos de transporte y simplifica el trabajo administrativo del comprador.

También es necesario fundamentar científica, tecnológica y humanísticamente lo concerniente al concepto de inventarios definiéndose como la acumulación de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que posteriormente serán utilizados para satisfacer una demanda futura. Se encuentran con frecuencia en lugares como almacenes, patios, pisos de las tiendas, en los estantes de las tiendas de menudeo. Mantener estos inventarios disponibles puede costar al año entre 20% y 40% de su valor por lo que administrar cuidadosamente los niveles de inventario tiene un impacto en el sentido económico.

Los inventarios pueden clasificarse según (Ballou, 2004) en cinco formas. En la primera los inventarios pueden hallarse en ductos, es decir son los inventarios en tránsito; cuando el movimiento de éstos es lento, sobre grande distancias o se encuentra entre muchos niveles dentro del canal de suministro, la cantidad en ductos puede exceder a los que se mantienen en los puntos de almacenamiento. Así mismo los inventarios de trabajo en proceso entre las operaciones de manufactura pueden considerarse como inventarios en tránsito. En la

segunda, se pueden mantener existencias para especulación, como es el caso de las materias primas como oro, cobre y plata se compran tanto para especular con el precio como para satisfacer los requerimientos de la operación. Es importante resaltar que cuando la especulación de precios tiene lugar durante un periodo más allá de las necesidades previsibles de operaciones, dichos inventarios tal vez sean más un tema de manejo financiero que de dirección logística. En una tercera forma, las existencias pueden ser de naturaleza regular o cíclica, refiriéndose a los inventarios necesarios para satisfacer una demanda promedio durante el tiempo entre reaprovisionamientos. La cantidad de existencias en el ciclo depende en gran medida de muchos factores como del volumen de la producción, de las cantidades económicas del envío, de las limitaciones de espacio de almacenamiento, de los descuentos por precio y cantidad, de los costos de manejo de inventario, etc. La cuarta forma es cuando el inventario puede crearse como protección contra la variabilidad en la demanda de existencias y el tiempo total de reaprovisionamiento. Estas existencias de seguridad, es adicional a las existencias regulares que se necesitan para satisfacer una demanda promedio. Para determinar estas existencias de seguridad se recurre a procedimientos estadísticos relacionados con la naturaleza aleatoria de la variabilidad involucrada; para ello es esencial un pronóstico que sea preciso para minimizar los niveles de existencias de seguridad. De hecho si el tiempo total y la demanda se pudieran precisarse con exactitud resultarían innecesarias las existencias de seguridad. Finalmente tenemos aquellas existencias que se mantienen durante un periodo extenso, ocasionando que parte del inventario llegue a caducar, se pierda o sea robado. Dicho inventario se refiere a las existencias obsoletas, stock muerto o perdido.

En cuanto a los costos que se producen cuando se manejan inventarios, según (Moya Navarro , 1990) tenemos los siguientes: el costo de lanzar un pedido; el cual se calcula hallando un costo fijo representado por: los gastos en remuneraciones que la empresa asume para remunerar al encargado de efectuar una compra y gastos generales; que incluye a los gastos originados al realizar órdenes de compras y requisiciones de materiales como el gasto en útiles de oficina, telefonía e internet y el personal encargado de la movilización de insumos y materiales. La fórmula para hallar el costo fijo de pedido es:

$$CFP = \frac{\text{Total de costos/año}}{N^{\circ} \text{ de pedidos/año}}$$

Posteriormente para calcular el costo de pedido anual se utiliza la siguiente fórmula:

$$CPA = \frac{CFP * D}{Q}$$

Dónde:

- CPA = Costo de pedido anual
- D = Demanda anual
- Q = Cantidad pedida/año

Una vez que el pedido es recibido, se debe de inspeccionar para verificar si cumple con las especificaciones de calidad pedidas y si la cantidad de los materiales entregados cumple también con la cantidad pedida.

Otro costo que se produce al manejar inventarios es el **costo de mantenimiento de los inventarios**, el cual es generado en función de las cantidades o volúmenes de los inventarios que se mantienen almacenados; costos provenientes de varios rubros que se mencionan a continuación: costo de inmovilización de capital, es el costo real para el sistema de inventarios. Una vez que el capital ha sido invertido en los inventarios ya no puede destinarse a otros fines, por ejemplo se podría destinar este mismo capital a un bono a plazo fijo en un banco que pagaría una tasa anual de por lo menos 20%; sin embargo al invertir este capital en el inventario, por este concepto ya no se reciben intereses. También tenemos el costo por seguros, debido a que generalmente los inventarios se encuentran protegidos por seguros contra incendios, robos, deterioro de los materiales, etc. Por lo que, las primas que se pagan por estos seguros, forman parte de los costos del mantenimiento. El costo por almacenamiento, siendo necesario un espacio de almacenamiento para los productos terminados, productos en proceso, o materias primas. El costo por obsolescencia, debido a factores como la moda, la antigüedad o pérdida de las especificaciones de calidad de los materiales o los avances tecnológicos es que existe el riesgo de que las existencias almacenadas se vuelvan obsoletas; por lo que debe contemplarse un porcentaje del costo de mantenimiento de los inventarios por este concepto. El costo por mantenimiento de las instalaciones, equipos de acarreo de materiales e impuestos, debiendo sumarse todos estos

costos al costo de mantenimiento del inventario, porque al hacer uso de instalaciones y edificios se requiere darles mantenimiento, pagar impuestos y usar equipo de manejo de materiales. El costo debido a la depreciación del equipo y activos fijos como instalaciones destinadas al almacenamiento. El costo por planillas pagadas al personal que trabaja en la recepción, almacenamiento y manejo de los inventarios.

Además existe el costo por faltantes o pedidos pendientes por demandas no satisfechas, el cual se presenta cuando las empresas trabajan bajo la política de pedidos pendientes, es decir, cuando un cliente realiza un pedido pero en ese momento no pueden cumplir con dicho pedido puesto que no cuentan con inventario el cliente espera hasta que el inventario se encuentre disponible; cuando esto sucede, se incurre en un costo por faltante, pero solo por el tiempo por el cual se esperó esta mercancía. Por otro lado están los clientes que deciden no esperar por el inventario y recurren a la competencia, cuando se presenta esta situación se incurre en un costo por ventas perdidas, ya que si se pierde al cliente por no tener inventario disponible, se deja de percibir una utilidad por unidad demandada. Para hallar el costo de mantenimiento, primero es necesario calcular el costo de mantenimiento unitario utilizándose la siguiente fórmula:

$$Cmu = \text{Costo Unitario} * \text{Tasa de Interés}$$

En la cual se tiene en cuenta una tasa de interés en % que te brinda una entidad financiera por guardar o mantener un activo de la empresa multiplicado por el costo unitario del producto. Posteriormente se procede a calcular el costo de mantenimiento anual, siendo su fórmula:

$$Cma = \frac{Q}{2} * Cmu$$

Dónde:

- $Q/2$  = Inventario promedio
- CMu = Costo de mantenimiento unitario

Otro costo que se produce al manejar inventarios es el costo de comprar, el cual está referido al precio de compra de todos los insumos necesarios para la producción del producto final y la demanda del insumo anual:

$$CC = P * D$$

Dónde:

- P = Precio del artículo
- D = Demanda anual del artículo

Así mismo existen otros costos que es necesario conocer como el costo por sobrantes, el cual se da cuando se mantiene en inventario cantidades excesivas y estas existencias no tienen salida. Entonces la cantidad económica que se da por mantener este inventario se penaliza como un costo por sobrante.

Y por último está el costo de salvamento, que se da por mantener en inventarios, existencias que tienen valor solo en un período o temporada del año. Como es el caso de los periódicos que solo tienen valor el día para el cual se producen o los árboles de navidad que se venden en épocas de navidad, pasada esa temporada ya no tienen valor comercial. El valor de recuperación de esos inventarios, pasado su período de vida útil se conoce como valor de salvamento.

Para calcular el Costo Total Anual de Inventarios se debe sumar el costo de pedir anual, el costo de guardar anual y costo de compra anual:

$$CT = CPA + CMA + CC$$

Es necesario comprobar los resultados estadísticamente, para ello; el conocimiento y utilización de un software estadístico permite una investigación seria en ciencias. Así mismo la toma de decisiones dentro de muchas organizaciones se sustenta en un análisis preciso de datos, y deberá utilizar este tipo de software, el SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) permite un tratamiento integrado de todas las fases que conlleva el análisis de datos. Dicho programa cubre un amplio rango de procedimientos estadísticos que permiten resumir y describir los datos (por ejemplo, tablas de frecuencias, tablas de contingencia,

estadísticos descriptivos), determinar si existen diferencias significativas entre grupos (prueba T para una muestra, para muestra independientes y dependientes, ANOVA de un factor), ajustar a nuestros datos el modelo lineal general (univariante, multivariante, de medidas repetidas, componentes de la varianza), análisis de datos categóricos (modelos loglineales), análisis psicométricos (análisis de la fiabilidad), pruebas no paramétricas (chi-cuadrado, Kolmogorov-Smirnov), realizar gráficos (por ejemplo gráficos de barras, diagramas de dispersión), entre otras muchas cosas.

Cuando la muestra es como máximo de tamaño 50 se puede contrastar la normalidad con la prueba de Shapiro-Wilk. Para efectuarla se calcula la media y la varianza muestral,  $S^2$ , y se ordenan las observaciones de menor a mayor. A continuación se calculan las diferencias entre: el primero y el último; el segundo y el penúltimo; el tercero y el antepenúltimo, etc. y se corrigen con unos coeficientes tabulados por Shapiro y Wilk. El estadístico de prueba es:

$$W = \frac{D^2}{nS^2}$$

Donde D es la suma de las diferencias corregidas. Se rechazará la hipótesis nula de normalidad si el estadístico W es menor que el valor crítico proporcionado por la tabla elaborada por los autores para el tamaño muestral y el nivel de significación dado.

La prueba signo - rango de Wilcoxon se usa para comparar dos muestras relacionadas; es decir, para analizar datos obtenidos mediante el diseño antes-después (cuando cada sujeto sirve como su propio control) o el diseño pareado (cuando el investigador selecciona pares de sujetos y uno de cada par, en forma aleatoria, es asignado a uno de dos tratamientos).

#### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

El presente trabajo tiene una justificación práctica porque permite a la empresa en estudio, reducir sus niveles de inventario y por ende sus costos al aplicar el sistema de planificación requerimiento de materiales, para solucionar la problemática en la que se encuentra. A esto se le suma el crecimiento de la empresa, aumentando su competitividad y asegurando su permanencia en el mercado brindando un mayor nivel de atención al cliente y una mayor capacidad de respuesta. Por otro lado, es pertinente justificar metodológicamente pues los resultados obtenidos en esta investigación sirven de guía para quien requiera el uso del sistema de planificación de requerimiento de materiales buscando una óptima planificación de su producción y control de sus inventarios, permitiendo dar solución a sus problemas o proponiendo mejoras. Por último, tiene una justificación económica, pues gracias a ella se logra la reducción de costos de inventario y con ello aumenta la rentabilidad de la empresa en estudio.



## **1.5. PROBLEMA**

¿Cuál es el efecto de la aplicación del plan de requerimiento de materiales en los costos de inventarios de la producción de alimento balanceado en la Empresa ASOCIACION DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS TIL &CAM, 2018?

## **1.6. HIPOTESIS**

La aplicación de un Plan de Requerimiento de Materiales minimizará los costos de inventarios de la producción de alimento balanceado en la Empresa Asociación De Productores Agropecuarios TIL &CAM, 2018.

## **1.7. OBJETIVOS**

### **1.7.1 Objetivo General**

Determinar el efecto de la aplicación de un plan de requerimientos de materiales en los costos de inventarios de la producción de alimento balanceado en la empresa Asociación De Productores Agropecuarios TIL &CAM, con la finalidad de minimizarlos.

### **1.7.2 Objetivos específicos**

- Diagnosticar la situación actual de la empresa Asociación De Productores Agropecuarios TIL &CAM
- Analizar el producto de demanda mayor
- Detallar los costos actuales de inventario del producto de demanda mayor

## **II. MARCO METODOLÓGICO**

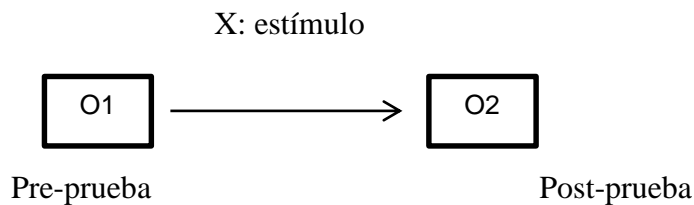
## II. MARCO METODOLOGICO

### 2.1. TIPO DE ESTUDIO

Será un **estudio Aplicado**, porque se hará uso de los conocimientos teóricos de la planeación de requerimientos de materiales y costos de inventario para dar solución a la realidad problemática de la empresa en estudio. A su vez es un estudio **pre experimental**, porque pretende observar la relación existente entre el sistema de planificación de requerimiento de materiales y los costos de inventario, sin manipular los resultados.

### 2.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

**Investigación Pre-experimental:** Porque el investigador manipula intencionalmente la planificación de requerimiento de materiales para determinar su efecto en los costos de inventario, aplicando una pre-prueba y post-prueba.



Dónde:

**G:** Grupo o muestra

**O1, O2:** Observaciones.

**X:** Estímulo.

## **2.3. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN**

### **2.2.1 Variable independiente – Cualitativa:**

**Plan de Requerimiento de Materiales:** el cual responde a las preguntas cuando y cuanto aprovisionarse de materiales, constituido por una lista de materiales de cada uno de los componentes que han de ser fabricados y medido a través de la cantidad óptima de pedido.

### **2.2.2 Variable dependiente - Cuantitativa:**

**Costo de Inventarios:** El cual comprende todos los costos procedentes de su compra, así como son los costes relacionados con el almacenamiento y el mantenimiento del inventario durante un determinado período de tiempo

### 2.2.3 Operacionalización de variables

Tabla 1: Operacionalización de variables

Fuente: Elaboración propia

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>Variable Independiente:</b>  Plan de Requerimiento de Material (MRP)	Es un sistema de planificación (en cantidad y tiempo) de todos los componentes de fabricación de un producto final a lo largo de la estructura operativa. (Ballou, 2004)	Sistema para programar los requerimientos de materiales medido a través de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan maestro de producción</li> <li>Explosión de necesidades de materiales (B.O.M).</li> <li>Estado de los inventarios</li> </ul>	Plan Maestro de Producción (PMP)  Programa de Aprovisionamiento  Lista de Materiales	Unid. De SKU / producto final	Razón
<b>Variable dependiente:</b>  Costos de inventarios	Son los costos en los que incurre una empresa por llevar a cabo la gestión de compras y la gestión de mantener dichas existencias en almacén. (Ballou, 2004)	Sistema que permite optimizar el stock de inventarios, para reducir costos, medido a través de: <ul style="list-style-type: none"> <li>Costo de pedido (P)</li> <li>Costo d mantener.</li> <li>Costo de artículos</li> </ul>	Costo de pedido  Costo de mantener  Costo de artículos	$CP = S \frac{D}{Q}$  $CM = H \frac{Q}{2}$  $CA = P * D$	Razón

## 2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

### 2.4.1. Población y muestra

La población estuvo establecida por el flujo logístico de entrada de la Empresa. La muestra será una población censal ya que se tomarán todos los elementos de la población. La unidad de análisis es cada elemento ya sea de materia prima o insumos.

## 2.5. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Para el logro de cada uno de los objetivos específicos se procederá a emplear las siguientes técnicas y herramientas.

- Para el diagnóstico actual de la gestión de producción y logística de la Empresa ASOCIACION DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS TIL & CAM. se utilizarán técnica la **entrevista** (Anexo C1) dirigida al gerente de la empresa para analizar la situación del sistema de requerimiento de la producción y logística.
- Encontrar o para definir el producto de mayor demanda, se empleará como técnica revisión documentaria de los registros de ventas de todos los productos en un periodo de un año (2016) con sus presentaciones priorizándolos mediante a través de la técnica ABC (Anexo B6).
- Para determinar los costos de inventario se recurrió a la técnica de la entrevista para determinar el tiempo que se emplea en la gestión de compras y la observación directa de los recursos empleados en dicha gestión, además de la revisión documentaria de las facturas compras y ordenes de pedido a fin de determinar los costos de inventario.
- Para realizar el plan de requerimiento de los materiales e insumos se recurrió a la técnica de la entrevista para determinar cada insumo y cada material para la elaboración de los distintos productos tipos A y **la revisión documentaria** de los registros de producción y a las órdenes de pedido con el cual gracias al **análisis de información** para implementar sistema MRP (Anexo B5)

Para comparar el impacto de los costos con y sin MRP se comprobó el análisis de los resultados a través de un análisis estadístico usando el programa SPSS vs 20, en donde la información obtenida se tabuló en tablas de contingencia y frecuencia calculando su promedio y porcentaje.

## **2.6. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS**

### **Análisis Descriptivos:**

Se tabularon los datos en tablas de frecuencias, contingencia o gráficos de tendencia, barras, circular según sea la naturaleza de los resultados; para analizar sus medidas de tendencia central.

### **Análisis Ligados a la Hipótesis:**

Para probar la hipótesis se procedió a analizar la normalidad de los valores de la diferencia del antes y después del nivel de riesgo con la prueba de Shapiro Wilk (por ser una data mayor a 50), al no cumplir con los supuestos de normalidad, se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon, de comparación de grupos pareados. (Antes y después de los valores del nivel de riesgo).

## **2.7. ASPECTOS ÉTICOS**

El investigador se compromete a respetar la propiedad intelectual, la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos suministrados por la empresa y a no revelar la identidad de los individuos que participan en el estudio, así como a solo tomar los datos consentidos por los encuestados.

# **III.RESULTADOS**



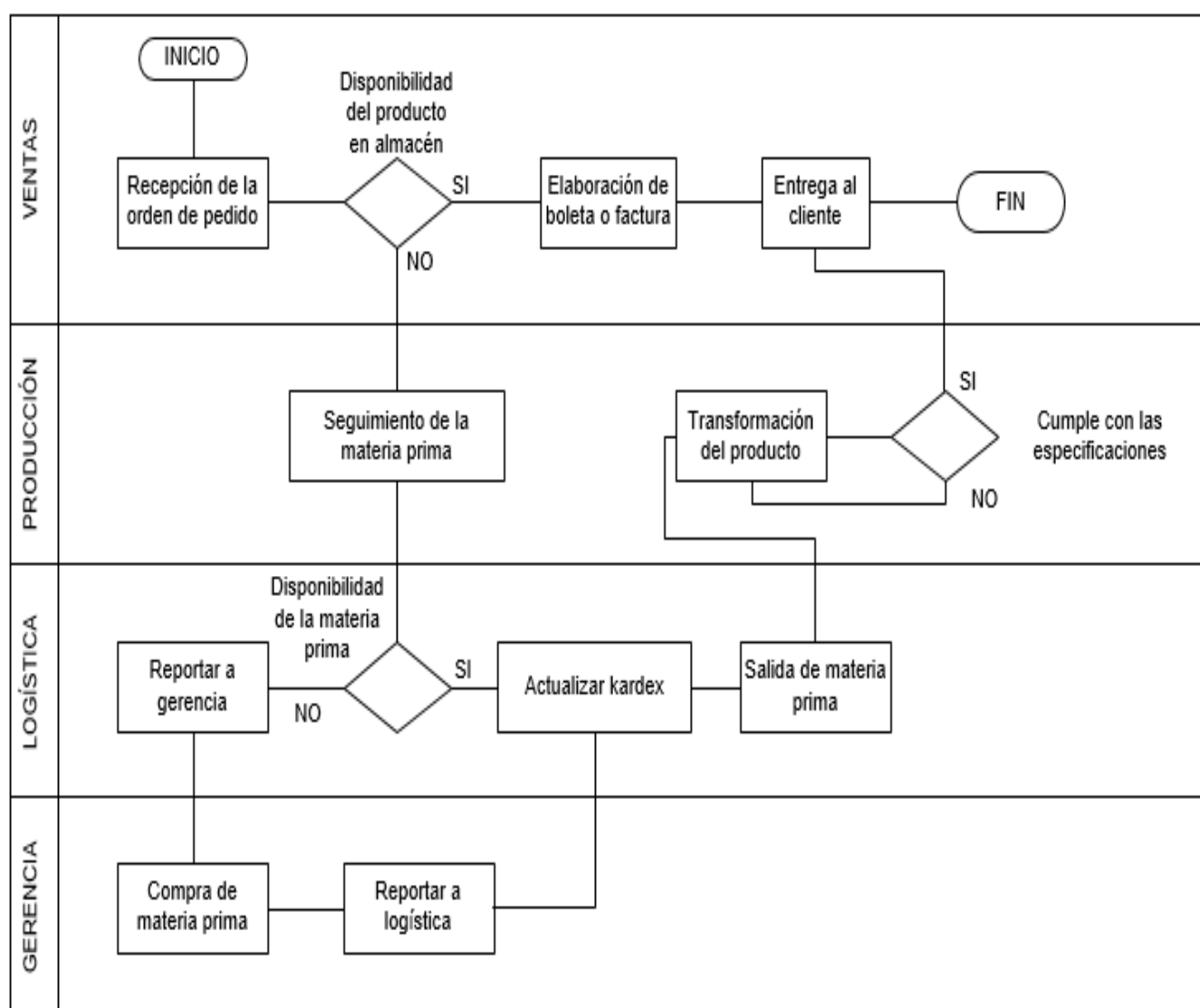
### **3.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA ASOCIACION DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS TIL &CAM**

#### **3.1.1 Generalidades**

**Asociación De Productores Agropecuarios TIL &CAM**, es una empresa que ha iniciado sus procesos en el año 2018. Cuenta con 17 trabajadores en las diferentes áreas que posee la empresa los cuales están comprometidos con la mejora y el surgimiento de la empresa. Esta empresa se encuentra ubicada en Av. Viru NRO S/N Pueblo Viru; Distrito de Viru, Trujillo; Provincia, Viru; Departamento, La Libertad – Perú

**Asociación De Productores Agropecuarios TIL &CAM** es una empresa que ofrece productos y servicios. Dentro de los productos que elaboran están en el rubro de la algodón fina, en el rubro de productos de alimentación para pollos y la producción y elaboración de alimentos balanceados, teniendo como líder en ventas a los productos de aves. Dentro de estos productos cuenta con más de 25 productos de la línea llamada “Alimento para Pollo” en las cuales vienen con diferentes especificaciones. De esa manera día a día, viene trabajando para lograr posicionarse en el mercado local como una de las mejores marcas en el rubro de productos de limpieza.

### 3.1.2 Mapeo de procesos



**Figura 7: Mapeo de procesos, 2018**

*Fuente:* Asociación De Productores Agropecuarios TIL &CAM, 2018

Mapeo de procesos de toda la empresa **Asociación De Productores**

**Agropecuarios Til &Cam, 2018.** que intervienen desde la orden de pedido hasta la entrega del producto.

En este punto se describió el mapa de proceso de la empresa **Asociación De Productores Agropecuarios Til &Cam** en donde se pudo verificar una descoordinación en el momento de la elaboración de la herramienta entre las distintas áreas de la empresa, no existe coordinación entre producción, la gerencia y logística, las tres áreas fundamentales, gracias a la reacción resuelven los inconvenientes, en vez de preverlos.

El mayor capital de la empresa se encuentra en sus inventarios y no tener un buen sistema de control de inventarios le perjudica. En el área de logística no existe un planeamiento de compras en base a la producción donde tampoco se le comunica a gerencia de este desorden y un costo alto de inventario.

### 3.1.3 Clientes insatisfechos

**Tabla 2: N° de clientes Insatisfechos por incumplimiento de pedidos**

**Tabla N° 2 - N° de clientes Insatisfechos por incumplimiento de pedidos**

Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17	Ene-18	Feb-18
<b>16</b>	20	21	28	12	18

*Fuente: N° de clientes Insatisfechos por incumplimiento de pedidos, **Asociación De Productores Agropecuarios Til &Cam, 2018.***

En la tabla 2 se observa el número de clientes insatisfechos por el incumplimiento de pedidos que no fueron entregados a tiempo en el mes de setiembre 2017 a agosto 2018

**Tabla 3 : N° de clientes Insatisfechos por incumplimiento de pedidos**

**Tabla N° 3 - N° de clientes Insatisfechos por incumplimiento de pedidos**

Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	Agos-18
<b>19</b>	24	16	22	20	17

*Fuente: N° de clientes Insatisfechos por incumplimiento de pedidos, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018*

En la tabla 3 se observa el número de clientes insatisfechos por el incumplimiento de pedidos que no fueron entregados a tiempo en los meses de marzo 2018 hasta agosto 2018

### 3.2. CLASIFICACIÓN ABC

#### 3.2.1. Elección de la línea de producción a trabajar

**Tabla 4:** Ventas de cada línea de producción

**Tabla N° 4 – Ventas de cada línea de producción**

Líneas de Producción	Ventas (S/.) Sep 2017 -Agos. 2018	% de Participación
Alimento para Patos	5000	7%
Alimento para Pollos	42292.5	59%
Alimento para Cerdos	25000	35%
Total	72292.5	100%

*Fuente: Ventas de cada línea de producción, Asociación De Productores Agropecuarios Til & Cam, 2018*

La empresa cuenta con 3 líneas de producción las cuales podemos ver en la Tabla 4 en donde mayor rentabilidad de ventas tiene la línea de productos Pollo con un aproximado de S/.42292.5 representando con un porcentaje de 59% su participación dentro de los ingresos de la empresa. La línea de productos Pollo es elegida para aplicar toda la metodología prevista para este estudio.

### 3.2.2. Clasificación ABC de los productos De Alimentos para Pollos

Para determinar los productos que generan más demanda y por ende mayor ingreso para la empresa se aplicó la técnica ABC para la clasificación de los productos demandados. En donde se dieron los resultados.

Tabla 5: ABC de los productos para el pollo, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018

**Tabla N°5: ABC de los productos para el pollo, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018**

Numero de producto	Producto	Cantidad demandada 2016 - 2017	Valor de consumo anual S/.	% del total	% acumulado del valor del consumo	Tipo
1	Coccidiostato	1331	7,561.50	18%	17.94%	A
5	Calcio	111	4,902.00	12%	29.57%	
2	Fósforo	572	4,849.00	12%	41.08%	
3	Proteína	456	4,138.00	10%	50.90%	
4	Engormix para pollo	468	3,446.50	8%	59.08%	
6	Harina de soya	344	2,743.00	7%	65.59%	
9	Cloruro de colina 3%	215	2,116.00	5%	70.61%	
7	Polvillo de arroz	75	1,783.00	4%	74.84%	
8	Carbonato de calcio	218	1,570.00	4%	78.56%	
10	Fosfato	73	1,528.50	4%	82.19%	
11	Bicarbonato de Sodio	55	1,518.00	4%	85.79%	B
16	Aceite vegetal 5%	98	1,415.00	3%	89.15%	

13	Metiotina	77	1,122.00	3%	91.81%	
12	Licina	47	990.50	2%	94.16%	
14	Treonina	105	920.00	2%	96.35%	
15	Harina de pescado	119	839.50	2%	98.34%	C
17	Hierro hémico4%	66	700.00	2%	100.00%	
TOTAL		4430	42142.5			

*Fuente: Tabla 5 data histórica Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018*

En la siguiente tabla 6 se pudo determinar la cantidad de ingresos por cada producto desde el mes de setiembre del año 2017 hasta agosto 2018 (ver en anexo Tabla 2) en donde gracias a la clasificación ABC pudimos determinar los productos tipo A, tipo B y tipo C. Son 17 productos de los que fueron seleccionados 8 en el rango A que resultaron ser el Engormix de 30, Alcon, , Purina, Avivecina, Harina de pescado, Aceite vegetal 3%.

### **3.2.3. Clasificación ABC por presentación de producto**

Tabla 6 : ABC de los productos para el pollo, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018

**Tabla N°6: ABC de los productos para el pollo, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018**

Numero de producto	Producto	Cantidad demandada 2016 - 2017	Valor de consumo anual S/.	% del total	% acumulado del valor del consumo	Tipo
1	Cooscidioestado	1331	7,561.50	18%	17.94%	
5	Calcio	111	4,902.00	12%	29.57%	
2	Fósforo	572	4,849.00	12%	41.08%	
3	Proteína	456	4,138.00	10%	50.90%	
4	Engormix para pollo	468	3,446.50	8%	59.08%	A
6	Harina de soya	344	2,743.00	7%	65.59%	
9	Cloruro de colina 3%	215	2,116.00	5%	70.61%	
7	Polvillo de arroz	75	1,783.00	4%	74.84%	
8	Carbonato de calcio	218	1,570.00	4%	78.56%	
10	Fosfato	73	1,528.50	4%	82.19%	
11	Bicarbonato de Sodio	55	1,518.00	4%	85.79%	
16	Aceite vegetal 5%	98	1,415.00	3%	89.15%	B
13	Metiotina	77	1,122.00	3%	91.81%	
12	Licina	47	990.50	2%	94.16%	
14	Treonina	105	920.00	2%	96.35%	
15	Harina de pescado	119	839.50	2%	98.34%	C
17	Hierro hémico4%	66	700.00	2%	100.00%	
	TOTAL	4430	42142.5			

Tabla 7: ABC de los productos de Alimentos para Pollos por presentación, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam , 2018

**Tabla N°7: ABC de los productos de Alimentos para Pollos por presentación, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam , 2018**

NUMERO DE PRODUCTO	PRODUCTO	CANTIDAD		VALOR		%		Tipo
		DE					ACUMULA	
		PRODUCTO	VALOR	DE	%	DO DEL		
		S	UNITAR	CONSUM	DEL	VALOR		
		PRODUCID	IO S/.	O ANUAL	TOTA	DEL		
		AS 2016 -		S/.	L	CONSUMO		
		2017						
1	Engormix 30ml	1255	5.00	6,275.00	20%	20%		
11	Calcio 20L	25	150.00	3,750.00	12%	32%		
12	Fósforo1k	470	5.00	2,350.00	7%	39%		
19	Fibra 1k	361	6.50	2,346.50	7%	47%		
22	Engormix para pollo 400ml	395	5.00	1,975.00	6%	53%		
28	Energía metabolizable 1k	303	5.00	1,515.00	5%	58%		
13	Calcio externo 4k	79	16.00	1,264.00	4%	62%		
16	Proteinas 20L	18	60.00	1,080.00	3%	65%		A
20	Aceite vegetal 4k	54	19.50	1,053.00	3%	69%		
38	Maní de soya 3% 4k	67	12.00	804.00	3%	71%		
39	Pellet de girasol 3% 20k	20	40.00	800.00	3%	74%		
30	Decanola 20k	13	60.00	780.00	2%	76%		
36	Afrecho de trigo 20k	6	130.00	780.00	2%	79%		



25	Engormix para pollo 4L	28	25.00	700.00	2%	81%	
8	Calcio 1k	55	11.00	605.00	2%	83%	
37	harina de alfalfa 3% 1k	128	4.00	512.00	2%	84%	
21	Harina de algodón 20k	6	85.00	510.00	2%	86%	
33	Fosfato vi cálcico 1k	45	10.00	450.00	1%	87%	
29	Ceniza de huevo 4k	28	16.00	448.00	1%	89%	
3	Engormix para pollo 500kg	33	12.50	412.50	1%	90%	
24	Engormix para pollo 1K	37	10.00	370.00	1%	91%	<b>B</b>
5	Engormix para pollo 4K	10	35.00	350.00	1%	92%	
4	Engormix para pollo 1K	17	20.00	340.00	1%	93%	
27	Engormix para pollo 20K	3	105.00	315.00	1%	94%	
9	Calcio 4k	8	35.00	280.00	1%	95%	
34	Abrillantador de llantas 4K	9	30.00	270.00	1%	96%	
35	Abrillantador de llantas 10K	3	65.00	195.00	1%	97%	
2	Engormix para manos 400kg	16	11.50	184.00	1%	97%	
10	Calcio 10K	2	75.00	150.00	0%	98%	
18	Conchilla 680kg	18	7.50	135.00	0%	98%	
17	Caliza 400kg	17	5.50	93.50	0%	99%	
7	Calcio 500kg	15	6.00	90.00	0%	99%	
15	Lisina 10K	2	40.00	80.00	0%	99%	
14	Meotonina 5L	3	25.00	75.00	0%	99%	
26	Sal 5K	2	35.00	70.00	0%	100%	<b>C</b>

31	Polvillo de arroz 500kg	8	6.00	48.00	0%	100%
32	Harina integral de soya 680kg	4	10.00	40.00	0%	100%
6	Calcio 400kg	6	4.50	27.00	0%	100%
23	Engormix para pollo 500kg	3	5.50	16.50	0%	100%
<b>TOTAL</b>		<b>3572</b>		<b>31,539.00</b>		

*Fuente: Tabla 5 data histórica, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018*

En la tabla 7 se observa un nuevo ABC de las presentaciones de los productos que tuvimos como resultados tipo A en la tabla 3 para determinar cuáles de las especificaciones de todos los productos de tipo A de la Tabla 2 nos generaban más ingresos. Como resultados en el nuevo ABC de la tabla 3 se determinó que 10 presentaciones son de Tipo con las que trabajaremos en los siguientes objetivos, 15 son de Tipo B y 14 son de Tipo C.

### **3.3. COSTO ACTUAL DE LOS INSUMOS Y MATERIALES DE LOS PRODUCTOS TIPO A**

#### **3.3.1. Costo por pedir anual**

Para determinar el costo de pedir anual es fundamental primero calcular el costo unitario por ordenar teniendo como data del gerente de la empresa que el número de pedidos que realizo en todo este tiempo desde setiembre 2017 hasta agosto 2018 fue de 50 ordenes durante todo los 12 meses.

Para hallar el costo unitario de ordenar se utiliza la siguiente fórmula:

$$S = \frac{\text{Total de costo} / \text{Mes}}{\# \text{ Pedidos al año}}$$

$$S = \frac{650.35 \text{ nuevos soles} / \text{mes}}{50 \text{ pedidos} / \text{año}}$$

$$S = S/.13.01$$

A continuación demostraremos el costo por pedir tomando en cuenta el insumo proteína de 70%.

Para el cálculo es necesario saber la cantidad de pedido (Q), la cual pueden ver en tabla 5 en este caso se tomará el valor de acuerdo a las compras que hizo la empresa desde marzo 2018 hasta agosto 2018.

Cálculo del Costo de Pedir:

Para hallar el Costo de Pedido Anual se usó la siguiente fórmula:

$$CP = \frac{D * S}{Q}$$

Dónde:

D = Demanda Anual – 50.20 Kg.

S= Costo de realizar un pedido – S/. 13.01

Q = Cantidad de pedido – 20 Kg,

Reemplazando:

$$CP = \frac{13.01 \text{ nuevos soles/pedido} * 50.20 \text{ kg}}{20 \text{ kg}}$$

**CP= S/.32.63**

### **3.3.2. Costo por mantener anual**

Para verificar los datos ver tabla 5 en donde se encuentran ya los resultados. Para hallar el Costo de Mantener se emplea la siguiente fórmula:

$$CM = \frac{Q * CH}{2}$$

Dónde:

Q = Cantidad de pedido – 20 Kg

H = Costo de mantenimiento - 14%

C = Costo unitario – S/. 4.50

Reemplazando:

$$CM = \frac{4.50 * 0.14 * 20}{2}$$

$$CM = S/.6.30$$

### 3.3.3. Costo por artículo

$$CA = Pu * D$$

Dónde:

Pu = Precio unitario del artículo – 50.20 Kg.

D = Demanda Anual – S/: 4.50

Reemplazando:

$$CA = S/. 4.50 * 50.20$$

$$CA = S/. 225.90$$

### 3.3.4. Costo total del inventario

El Costo Total de Inventarios está determinada por la suma de los 3 costos.

$$\mathbf{CT = CM+CP+CA}$$

Remplazamos:

$$\mathbf{Costo\ Total\ Proteina\ 70\% \ (S/.) = 32.63 + 6.30 + 225.90}$$

$$\mathbf{Costo\ Total = S/. \ 264.83}$$

A continuación los costos de todos los materiales e insumos ver tabla 9.

**Tabla 8 :** Cálculo gastos de personal al año por efecto de hacer un pedido, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018.

#### GASTOS DE PERSONAL AL AÑO POR EFECTO DE HACER UN PEDIDO

Tiempo estimado semanal para hacer pedidos (Tiempo parcial que se toma de su jornada de 8 horas)			1	hora
Horas de colaborador a la semana			40	horas/semana
Número de pedidos atendidos por el colaborador/semana			40	pedidos/semana
Remuneración mensual	S/.	850.00		nuevos soles
Remuneracion Bruta	S/.	850.00		
Essalud	S/.	76.50		
Cts	S/.	63.75		
Remuneración semenal	S/.	212.50		nuevos soles
Remuneración semanal para hacer un pedido	S/.	5.31		ns./pedido-sem
Remuneración mensual por hacer pedidos	S/.	21.25		ns./pedido-mes
<b>Costo de la remuneración anual por pedido</b>	<b>S/.</b>	<b>255.00</b>		ns./pedido-annual

Tabla 9: Cálculo gastos de oficina al año por efecto de hacer un pedido,  
Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018

**GASTOS DE OFICINA AL AÑO POR EFECTO DE HACER UN PEDIDO**

**Gastos de oficina**

local, luz, agua	40	5%			480
Telf	1	1%			11
Movilidad	9	5%			108
Material Escritorio	10	5%			120
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>			<b>S/. 718.80</b>	

<b>Áreas de la empresa</b>		<b>Servicios</b>	<b>Telf.</b>	<b>Movilidad</b>	<b>Mat. Escrit.</b>	<b>(S/.)</b>
<b>Almacen</b>	<b>55%</b>	<b>22</b>	<b>0.50</b>	<b>5</b>	<b>5.5</b>	<b>395</b>
Oficinas	25%	10	0.23	2.25	2.5	180
Servicios	20%	8	0.18	1.8	2	144
Areas communes	0%	0	0.00		0	0
Explanada	0%	0	0.00		0	0
<b>SUB TOTAL DE GASTOS EN ALMACÉN AL AÑO</b>	<b>100%</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>S/. 395.34</b>





Tabla 10: Cálculo del costo de hacer el pedido actual, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018

<b>GASTOS DE PERSONAL (+)</b>	<b>S/. 255.00</b>
<b>GASTOS DE OFICINA (+)</b>	<b>S/. 395.34</b>
<b>REMUNERACIÓN DEL PERSONAL INDIRECTO/AÑO (+)</b>	<b>S/. -</b>
<b>COSTO DE FLETES (+)</b>	<b>S/. -</b>
<b>COSTO TOTAL AL AÑO POR HACER PEDIDOS</b>	<b>S/. 650.34</b>
<b>NUMERO DE PEDIDOS EN UN AÑO</b>	<b>50</b>
<b>COSTO UNITARIO DE HACER UN PEDIDO</b>	<b>S/. 13.01</b>

*Fuente: Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam*

**Calcio – 20 Kg**

**Tabla 11: Costo Actual sin Mrp, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.**

N°	MATERIA PRIMA	UNIDAD	DEMANDA	PRECIO UNITARIO	NUMERO DE PEDIDOS	COSTO TOTAL DE MANTENER	COSTO POR PEDIR	COSTO UNITARIO DE ORDENAR	COSTO UNITARIO POR MANTENER	Q	COSTO DE COMPRAR	H	CT ANUAL DEL INVENTARIO
1	Coccidiostato	Lt	50.20	4.50	3	6.30	32.63	13.00	0.63	20	225.90	0.14	264.83
2	Calcio	lt	50.71	6.50	3	9.10	32.96	13.00	0.91	20	329.61	0.14	371.67
3	Fósforo	gr	125.5	0.0979	1	6.85	1.63	13.00	0.01	1000	12.29	0.14	20.77
4	Proteína	gr	627.5	0.025	1	0.88	16.32	13.00	0.00	500	15.69	0.14	32.88
5	Engormix para pollo	lt	50	16.00	50	1.12	650.00	13.00	2.24	1	800.00	0.14	1451.12
6	Harina de soya	lt	50	13.00	50	0.91	650.00	13.00	1.82	1	650.00	0.14	1300.91
7	Cloruro de colina 3%	ml	3943.5	0.0092	4	0.64	51.27	13.00	0.00	1000	36.28	0.14	88.19
9	Polvillo de arroz	gr	92162.5	0.006	5	8.40	59.91	13.00	0.00	20000	552.98	0.14	621.28
10	Carbonato de calcio	gr	3168	0.095	3	6.65	41.18	13.00	0.01	1000	300.96	0.14	348.79
11	Fosfato	gr	1146	0.212	1	14.84	14.90	13.00	0.03	1000	242.95	0.14	272.69

12	Bicarbonato de Sodio	lt	144.25	6.00	1	8.40	93.76	13.00	0.84	20	865.50	0.14	967.66
13	Aceite vegetal 5%	gr	1580	0.035	2	2.45	20.54	13.00	0.00	1000	55.30	0.14	78.29
14	Metiotina	gr	395	0.0144	1	1.01	5.14	13.00	0.00	1000	5.69	0.14	11.83
15	Licina	lt	113.90	1.90	6	2.66	74.04	13.00	0.27	20	216.41	0.14	293.11
16	Treonina	gr	2536	0.17	25	1.19	329.68	13.00	0.02	100	431.12	0.14	761.99
17	Harina de pescado	gr	3971	0.33	4	23.10	51.62	13.00	0.05	1000	1310.43	0.14	1385.15
18	Hierro hémico4%	Unidad	1255	0.80	8	8.40	108.77	13.00	0.11	150	1004.00	0.14	1121.17

*Fuente: Costos Actuales sin MRP,. Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018*

En la tabla 11 observamos los costos totales de los insumos y materiales que se emplean en la elaboración de los productos tipo A nos da un costo de 14089. Determinando el costo unitario por ordenar (Ver anexo tabla 8), Para hallar el costo de mantenimiento se tomó en cuenta la tasa de interés otorgada por el Banco de Crédito que es 14% anual este dato fue brindado por el gerente general de la empresa al igual que los precios unitarios de cada Ítem.

### 3.4. REALIZAR EL PLAN DE REQUERIMIENTO DE LOS MATERIALES (MRP)

A continuación demostraremos el MRP tomando en cuenta como producto el Gel antibacterial 30 ml empezando por el plan maestro de producción que se trabajó en semanas y que se realizó con la tabla de la demanda histórica (ver anexo tabla 5). Luego se dio inicio a elaboración del boom - la lista de materiales para la elaboración del producto ejemplo y el estado de inventario terminando gracias a estos 3 pasos anteriores con la elaboración del MRP para el Coccidiostato

**MRP** Coccidiostato

#### Plan maestro de producción

**Tabla 12:** PMP COCCIDIOSTATO, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.

	Oct-16						Nov-16					Dic-16					Ene-17					
	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM	SEM
	38	39	40	41	42	42	43	44	45	46	46	47	48	49	50	1	2	3	4	5	5	6
Días	4	5	6	6	5	0	6	6	6	6	6	5	6	4	4	3	6	6	6	5	1	6
H.	21	26	31	31	26	0	87	87	87	87	40	34	40	27	27	7	13	13	13	11	10	6

*Fuente:* Anexo Tabla 5 Data histórica, **Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.**

Se puede observar en la tabla 12 el cálculo de necesidades del COCCIDIOSTATO por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción de los meses de Octubre 2017 hasta Marzo 2018.

Tabla 13: PMP ALIMENTO PARA POLLO., Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.

	Abr-17					May-17					Jun-17					Jul-17					Ago-17					Set-17				
	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE
	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
	13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38
Días	5	6	6	6	3	3	6	6	6	6	6	6	6	6	1	5	6	6	6	2	2	6	6	6	6	6	6	6	6	2
H.	36	43	43	43	21	3	5	5	5	5	2	2	2	2	0	4	4	4	4	1	3	9	9	9	9	0	0	0	0	0

*Fuente: Anexo Tabla 5 Data histórica, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.*

Se puede observar en la tabla 13 el cálculo de necesidades del **Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam**, por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción de los meses de Abril 2018 hasta setiembre 2018.

## Lista de materiales – Boom

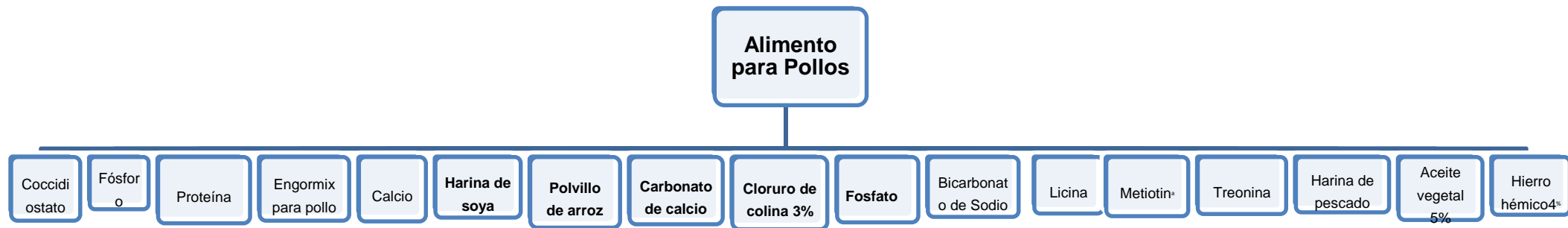


Figura 10: Lista de materiales Alimento para pollo, 2018

Fuente: Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.

Se puede apreciar en la Figura 17 la lista de materiales e insumos que conforman el producto de alimento para pollo.

## Estado de Inventario

Tabla 14: Estado de Inventario, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.

**Tabla N°14: Estado de Inventario, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.**

Ítem					
Ítem	Nombre	Cant.	Unid. De M.	Lead Time	Disponible
1	Proteína			1	30
2	Calcio	40	Gr.	1	5000
3	Fosfato	0.25	Gr.	1	100
4	Bicarbonato de Sodio	0.1	gr.	1	100
5	Harina de pescado	0.5	gr.	1	500
6	Cloruro de colina	0.1	gr.	1	100
7	Treonina	0.1	Gr.	1	100
8	Envase	1	Unidad	1	100

*Fuente: Estado de inventario, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.*

Se observa en la tabla 14 el estado de inventario de producción antes de dar inicio con la elaboración de los productos del mes de octubre 2018.

### MRP Alimento para Pollos

**Tabla 15: Cálculo de necesidades Alimento para Pollos desde Octubre 2018 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.**

MRP						Oct-17					Nov-17					Dic-17					Ene-18					Feb-18					Mar-18					
Artículo	Nivel	Lead Time	Disponible	Stock	Conceptos	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 47	SEM 48	SEM 49	SEM 50	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13					
1	Gel 30 ml	1	30	0	NB	21	26	31	31	26	0	87	87	87	87	40	34	40	27	27	7	13	13	13	11	10	60	60	60	50	2	7	7	7	7	
					RP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					D	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					NN	0	17	31	31	26	0	87	87	87	87	40	34	40	27	27	7	13	13	13	11	10	60	60	60	50	2	7	7	7	7	7
					RO	0	17	31	31	26	0	87	87	87	87	40	34	40	27	27	7	13	13	13	11	10	60	60	60	50	2	7	7	7	7	7
					LO	17	31	31	26	0	87	87	87	87	40	34	40	27	27	7	13	13	13	11	10	60	60	60	50	2	7	7	7	7	36	

*Fuente: Cálculo de necesidades Alimento para Pollos de Octubre 2017 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.*

Se puede observar en la tabla 15 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para



elaborar el producto Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, de los meses de Octubre 2017 a Marzo 2018.

**Tabla 16: Cálculo de necesidades Alimento para Pollos desde Abril 2018 a Setiembre 2018.**

Abr-18					May-18					Jun-18					Jul-18					Ago-18					Set-18				
SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 30	SEM 31	SEM 32	SEM 33	SEM 34	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38
36	43	43	43	21	3	5	5	5	5	2	2	2	2	0	4	4	4	4	1	3	9	9	9	9	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	43	43	43	21	3	5	5	5	5	2	2	2	2	0	4	4	4	4	1	3	9	9	9	9	0	0	0	0	0
36	43	43	43	21	3	5	5	5	5	2	2	2	2	0	4	4	4	4	1	3	9	9	9	9	0	0	0	0	0
43	43	43	21	3	5	5	5	5	2	2	2	2	0	4	4	4	4	1	3	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0

*Fuente: Cálculo de necesidades Alimento para Pollos de Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.*

Se puede observar en la tabla 16 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el **producto de Alimento para Pollos** de los meses de Abril 2018 hasta setiembre 2018.

## Cálculo Proteína

**Tabla 17: Cálculo de necesidades Proteína desde Octubre 2018 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam,2018.**

MRP						Oct-17					Nov-17					Dic-17					Ene-18					Feb-18					Mar-18				
Árti culo	Niv el	Le ad Ti me	Dispo nible	S S	Conce ptops	SE M 38	SE M 39	SE M 40	SE M 41	SE M 42	SE M 42	SE M 43	SE M 44	SE M 45	SE M 46	SE M 46	SE M 47	SE M 48	SE M 49	SE M 50	SE M 1	SE M 2	SE M 3	SE M 4	SE M 5	SE M 5	SE M 6	SE M 7	SE M 8	SE M 9	SE M 9	SE M 10	SE M 11	SE M 12	S E M 13
2	Alc ohol 70 %	1	5000	0	NB	66 9	12 46	12 46	10 38	0	34 60	34 60	34 60	34 60	16 13	13 44	16 13	10 75	10 75	26 8	53 5	53 5	53 5	44 6	40 2	24 10	24 10	24 10	20 08	89	26 8	26 8	26 8	26 8	14 23
					RP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					D	43 31	30 85	18 38	80 0	80 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					NN	0	0	0	0	0	26 60	34 60	34 60	34 60	16 13	13 44	16 13	10 75	10 75	26 8	53 5	53 5	53 5	44 6	40 2	24 10	24 10	24 10	20 08	89	26 8	26 8	26 8	26 8	14 23
					RO	0	0	0	0	0	26 60	34 60	34 60	34 60	16 13	13 44	16 13	10 75	10 75	26 8	53 5	53 5	53 5	44 6	40 2	24 10	24 10	24 10	20 08	89	26 8	26 8	26 8	26 8	14 23
					LO	0	0	0	0	26 60	34 60	34 60	34 60	16 13	13 44	16 13	10 75	10 75	26 8	53 5	53 5	53 5	44 6	40 2	24 10	24 10	24 10	20 08	89	26 8	26 8	26 8	26 8	14 23	17 08

Fuente: Cálculo de necesidades **Proteína** de 70% desde Octubre 2017 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam,2018

Se puede observar en la tabla 17 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto **Proteína** de los meses de Octubre 2017 a Marzo 2018.

**Tabla 18: Cálculo de necesidades Proteína desde Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam,2018**

Abr-18					May-18					Jun-18					Jul-18					Ago-18					Set-18				
SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38
17	17	17	85	10	21	21	21	21	96	96	96	96	16	14	17	17	17	58	12	37	37	37	37	0	0	0	0	0	0
08	08	08	4	7	3	3	3	3						4	3	3	3		6	8	8	8	8						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
17	17	17	85	10	21	21	21	21	96	96	96	96	16	14	17	17	17	58	12	37	37	37	37	0	0	0	0	0	0
08	08	08	4	7	3	3	3	3						4	3	3	3		6	8	8	8	8						
17	17	17	85	10	21	21	21	21	96	96	96	96	16	14	17	17	17	58	12	37	37	37	37	0	0	0	0	0	0
08	08	08	4	7	3	3	3	3						4	3	3	3		6	8	8	8	8						
17	17	85	10	21	21	21	21	96	96	96	96	16	14	17	17	17	58	12	37	37	37	37	0	0	0	0	0	0	0
08	08	4	7	3	3	3	3						4	3	3	3		6	8	8	8	8							

Fuente: Cálculo de necesidades **Proteína** de 70% desde Abril 2017 a Setiembre 2017, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam,2018

Se puede observar en la tabla 18 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto **Proteína** de los meses de Abril 2018 hasta setiembre 2018..

## Cálculo Calcio

**Tabla 19: Cálculo de necesidades Calcio desde Octubre 2017 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam,2018.**

MRP						Oct-17					Nov-17					Dic-17					Ene-18					Feb-18					Mar-18					
Artículo	Nivel	Lead Time	Disponible	SS	Conceptos	SEM38	SEM39	SEM40	SEM41	SEM42	SEM42	SEM43	SEM44	SEM45	SEM46	SEM46	SEM47	SEM48	SEM49	SEM50	SEM1	SEM2	SEM3	SEM4	SEM5	SEM5	SEM6	SEM7	SEM8	SEM9	SEM9	SEM10	SEM11	SEM12	SEM13	
3	Glicerina	1	100	0	NB	4	8	8	6	0	22	22	22	22	10	8	10	7	7	2	3	3	3	3	3	15	15	15	13	1	2	2	2	2	9	
					RP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					D	96	88	80	74	74	52	31	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					NN	0	0	0	0	0	0	0	0	13	10	8	10	7	7	2	3	3	3	3	3	15	15	15	13	1	2	2	2	2	2	9
					RO	0	0	0	0	0	0	0	0	13	10	8	10	7	7	2	3	3	3	3	3	15	15	15	13	1	2	2	2	2	2	9
					LO	0	0	0	0	0	0	0	13	10	8	10	7	7	2	3	3	3	3	3	15	15	15	13	1	2	2	2	2	2	9	11

Fuente: Cálculo de necesidades Calcio desde Octubre 2017 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam,2018.

Se puede observar en la tabla 19 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto **Alimento para Pollos** de los meses de Octubre 2017 a Marzo 2018.

**Tabla 20: Cálculo de necesidades Calcio desde Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.**

Abr-18					May-18					Jun-18					Jul-18					Ago-18					Set-18				
SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38
11	11	11	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	11	11	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
11	11	11	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
11	11	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0

*Fuente: Cálculo de necesidades Calcio desde Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.*

Se puede observar en la tabla 20 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto **Alimento para Pollos** de los meses de Abril 2017 hasta setiembre 2018.

## Cálculo Fosfato

Tabla 21: Calculo de necesidades Fosfato desde Octubre 2017 a Marzo 2018, *Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam, 2018.*

MRP						Oct-17					Nov-17					Dic-17						
Artículo	Nivel	Lead Time	Disponible	SS	Conceptos	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 46	SEM 47	SEM 48	SEM 49	SEM 50	SEM 1	SEM 2
4	Carbopol	1	100	0	NB	2	3	3	3	0	9	9	9	9	4	3	4	3	3	1	1	1
					RP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					D	98	95	92	90	90	81	72	64	55	51	48	43	41	38	37	36	35
					NN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					RO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					LO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

*Fuente: Cálculo de necesidades Fosfato desde Octubre 2017 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam.*

Se puede observar en la tabla 21 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto **Alimento para Pollos** de los meses de Octubre 2017 a Marzo 2018.

**Tabla 22: Cálculo de necesidades Fosfato desde Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam.**

Abr-18					May-18					Jun-18					Jul-18					Ago-18					Set-18				
SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	
M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
13	14	15	16	17	17	18	19	20	21	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	30	31	32	33	34	34	35	36	37	38
4	4	4	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	4	4	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
3	4	4	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	
4	4	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	

*Fuente: Cálculo de necesidades Fosfato desde Abril 2018 a Setiembre 2018 , Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam.*

Se puede observar en la tabla 22 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto **Alimento para Pollos** de los meses de Abril 2018 hasta setiembre 2018.

## Cálculo Fibra 1k

**Tabla 23: Cálculo de necesidades Fibra 1k desde Octubre 2017 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.**

MRP						Oct-17					Nov-17					Dic-17					Ene-18					Feb-18					Mar-18				
Artículo	Nivel	Lead Time	Disponible	SS	Conceptos	SEM 38	SEM 39	SEM 40	SEM 41	SEM 42	SEM 42	SEM 43	SEM 44	SEM 45	SEM 46	SEM 46	SEM 47	SEM 48	SEM 49	SEM 50	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13
5	Trietamelamina	1	500	0	NB	8	16	16	13	0	43	43	43	43	20	17	20	13	13	3	7	7	7	6	5	30	30	30	25	1	3	3	3	3	18
					RP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



					D	492	476	460	448	448	404	361	318	275	254	238	217	204	191	187	180	174	167	162	156	126	96	66	41	40	37	33	30	27	9
					NN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					RO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					LO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13

*Fuente: Cálculo de necesidades Fibra 1k desde Octubre 2017 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.*

Se puede observar en la tabla 23 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto **Alimento para Pollos** de los meses de Octubre 2017 a Marzo 2018.

**Tabla 24: Cálculo de necesidades Energia Metabolizada desde Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.**

Abr-18					May-18					Jun-18					Jul-18					Ago-18					Set-18				
SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 30	SEM 31	SEM 32	SEM 33	SEM 34	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38
21	21	21	11	1	3	3	3	3	1	1	1	1	0	2	2	2	2	1	2	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	21	21	11	1	3	3	3	3	1	1	1	1	0	2	2	2	2	1	2	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0
13	21	21	11	1	3	3	3	3	1	1	1	1	0	2	2	2	2	1	2	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0
21	21	11	1	3	3	3	3	1	1	1	1	0	2	2	2	2	1	2	5	5	5	5	0	0	0	0	0	0	0

*Fuente: Cálculo de necesidades Energia Metabolizada desde Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.*

Se puede observar en la tabla 24 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto **Alimento para Pollos** de los meses de Abril 2018 hasta setiembre 2018.

## Cálculo Engormix

**Tabla 25: Cálculo de necesidades Engormix desde Octubre 2016 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.**

MRP						Oct-17					Nov-17					Dic-17					Ene-18					Feb-18					Mar-18					
Artículo	Nivel	Lead Time	Disponible	SS	Conceptos	SE M 38	SE M 39	SE M 40	SE M 41	SE M 42	SE M 42	SE M 43	SE M 44	SE M 45	SE M 46	SE M 46	SE M 47	SE M 48	SE M 49	SE M 50	SE M 1	SE M 2	SE M 3	SE M 4	SE M 5	SE M 5	SE M 6	SE M 7	SE M 8	SE M 9	SE M 9	SE M 10	SE M 11	SE M 12	SE M 13	
6	Colorante	1	100	0	NB	2	3	3	3	0	9	9	9	9	4	3	4	3	3	1	1	1	1	1	1	6	6	6	5	0	1	1	1	1	4	
					RP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					D	98	95	92	90	90	81	72	64	55	51	48	43	41	38	37	36	35	33	32	31	25	19	13	8	8	7	7	6	5	1	

[illegible]

*Fuente: Cálculo de necesidades Engormix desde Octubre 2016 a Marzo 2017, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.*

Se puede observar en la tabla 25 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto **Alimento para Pollos** de los meses de Octubre 2018 a Marzo 2018.

**Tabla 26: Cálculo de necesidades Harina de pescado desde Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.**

Abr-18					May-18					Jun-18					Jul-18					Ago-18					Set-18				
SE M 13	SE M 14	SE M 15	SE M 16	SE M 17	SE M 17	SE M 18	SE M 19	SE M 20	SE M 21	SE M 21	SE M 22	SE M 23	SE M 24	SE M 25	SE M 26	SE M 27	SE M 28	SE M 29	SE M 30	SE M 30	SE M 31	SE M 32	SE M 33	SE M 34	SE M 34	SE M 35	SE M 36	SE M 37	SE M 38
4	4	4	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4	4	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
3	4	4	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	4	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

*Fuente: Cálculo de necesidades Harina de pescado desde Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.*

Se puede observar en la tabla 26 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto **Alimento para Pollos** de los meses de Abril 2018 hasta setiembre 2018.

## Cálculo Clorurp de Colina

**Tabla 27: Cálculo de necesidades Clorurp de Colina desde Octubre 2017 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018**

MRP						Oct-17					Nov-17					Dic-17					Ene-18					Feb-18					Mar-18					
Artíc ulo	Nive l	Le ad Ti me	Dispon ible	S S	Conce ptos	SE M 38	SE M 39	SE M 40	SE M 41	SE M 42	SE M 42	SE M 43	SE M 44	SE M 45	SE M 46	SE M 46	SE M 47	SE M 48	SE M 49	SE M 50	SE M 1	SE M 2	SE M 3	SE M 4	SE M 5	SE M 5	SE M 6	SE M 7	SE M 8	SE M 9	SE M 9	SE M 10	SE M 11	SE M 12	SE M 13	
7	Esen cia	1	100	0	NB	2	3	3	3	0	9	9	9	9	4	3	4	3	3	1	1	1	1	1	1	6	6	6	5	0	1	1	1	1	4	
					RP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					D	98	95	92	90	90	81	72	64	55	51	48	43	41	38	37	36	35	33	32	31	25	19	13	8	8	7	7	6	5	3	
					NN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					RO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					LO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

*Fuente: Cálculo de necesidades Clorurp de Colina desde Octubre 2017 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.*

Se puede observar en la tabla 27 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el

producto **Alimento para Pollos** de los meses de Octubre 2017 a Marzo 2018

**Tabla 28: Cálculo de necesidades Clorurp de Colina desde Abril 2017 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018**

Abr-18					May-18					Jun-18					Jul-18					Ago-18					Set-18				
SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 30	SEM 31	SEM 32	SEM 33	SEM 34	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38
4	4	4	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	4	4	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
1	4	4	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
4	4	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

*Fuente: Cálculo de necesidades Clorurp de Colina desde Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018*

Se puede observar en la tabla 28 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto **Alimento para Pollos** de los meses de Abril 2018 hasta setiembre 2018.

## Cálculo envase acabado

**Tabla 29: Cálculo de necesidades Envase acabado desde Octubre 2017 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018**

MRP						Oct-16					Nov-16					Dic-16					Ene-17					Feb-17					Mar-17				
Artículo	Nivel	Lead Time	Disponible	SS	Conceptos	SE M 38	SE M 39	SE M 40	SE M 41	SE M 42	SE M 42	SE M 43	SE M 44	SE M 45	SE M 46	SE M 47	SE M 48	SE M 49	SE M 50	SE M 1	SE M 2	SE M 3	SE M 4	SE M 5	SE M 5	SE M 6	SE M 7	SE M 8	SE M 9	SE M 9	SE M 10	SE M 11	SE M 12	SE M 13	
8	Envas e 30 ml + tapa + etiqu eta	1	100	0	NB	17	31	31	26	0	87	87	87	87	40	34	40	27	27	7	13	13	13	11	10	60	60	60	50	2	7	7	7	36	
					RP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					D	83	52	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
					NN	0	0	0	5	0	87	87	87	87	40	34	40	27	27	7	13	13	13	11	10	60	60	60	50	2	7	7	7	7	36
					RO	0	0	0	5	0	87	87	87	87	40	34	40	27	27	7	13	13	13	11	10	60	60	60	50	2	7	7	7	7	36
					LO	0	0	5	0	87	87	87	87	40	34	40	27	27	7	13	13	13	11	10	60	60	60	50	2	7	7	7	7	36	43

*Fuente: Cálculo de necesidades Envase acabado desde Octubre 2017 a Marzo 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018*

Se puede observar en la tabla 29 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto **Alimento para Pollos** de los meses de Octubre 2017 a Marzo 2018.



**Tabla 30 :calculo de necesidades Aceite Vegetal Acabado desde Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.**

Abr-17					May-17					Jun-17					Jul-17					Ago-17					Set-17				
SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20	SEM 21	SEM 21	SEM 22	SEM 23	SEM 24	SEM 25	SEM 26	SEM 27	SEM 28	SEM 29	SEM 30	SEM 30	SEM 31	SEM 32	SEM 33	SEM 34	SEM 34	SEM 35	SEM 36	SEM 37	SEM 38
43	43	43	21	3	5	5	5	5	2	2	2	2	0	4	4	4	4	1	3	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	43	43	21	3	5	5	5	5	2	2	2	2	0	4	4	4	4	1	3	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0
43	43	43	21	3	5	5	5	5	2	2	2	2	0	4	4	4	4	1	3	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0
43	43	21	3	5	5	5	5	2	2	2	2	0	4	4	4	4	1	3	9	9	9	9	0	0	0	0	0	0	0

*Fuente: Cálculo de necesidades Aceite Vegetal Acabado desde Abril 2018 a Setiembre 2018, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.*

Se puede observar en la tabla 30 el cálculo de las necesidades por semanas de acuerdo a los requerimientos de producción para elaborar el producto de **Alimento para Pollos** los meses de Abril 2018 hasta setiembre 2018.

El resto de los artículos se visualiza en las tablas del número 31 hasta el 175 del anexo de tablas.

### **Determinar el costo después de la implementación del MRP**

#### **Costo por pedir anual**

Para determinar el costo de pedir anual es fundamental primero calcular el costo unitario por ordenar (Ver anexo tabla 178) teniendo como data del gerente de la empresa que el número de pedidos que realizo en todo este tiempo desde octubre 2017 hasta setiembre 2018 fue de 50 ordenes durante todo los 12 meses.

Para hallar el costo unitario de ordenar se utiliza la siguiente fórmula:

$$S = \frac{\text{Total de costo} / \text{Mes}}{\# \text{ Pedidos al año}}$$

$$S = \frac{385.68 \text{ nuevos soles} / \text{mes}}{50 \text{ pedidos} / \text{año}}$$

$$S = S/7.71$$

A continuación demostraremos el costo por pedir tomando en cuenta el insumo Proteína.

Para el cálculo es necesario saber la cantidad de pedido (Q), en el cual para esta ocasión se genera un cambio debido a que emplearemos un modelo P a utilizar porque la demanda no es continua.

$$Q = \sqrt{\frac{2SD}{ic}}$$

Donde:

D= Demanda anual – 44 Lt. Calculado por las sumatorias de las necesidades netas demandadas en el MRP.

S= Costo unitario por ordenar – 7.71

i= Tasa de interés – 14%

C= costo de compra – 4.50

$$Q = \sqrt{\frac{2 * 7.71 * 44}{0.14 * 4.50}} = 33$$

$$Q = 33 \text{ Lt.}$$

Cálculo del Costo de Pedir:

Para hallar el Costo de Pedido Anual se usó la siguiente fórmula:

$$CP = \frac{D * S}{Q}$$

Dónde:

D = Demanda Anual – 44 kg.

S= Costo de realizar un pedido – S/. 7.71

Q = Cantidad de pedido – 33 Lt,

$$CP = \frac{7.71 \text{ nuevos soles/pedido} * 44 \text{ kg}}{33 \text{ Lt.}}$$

**CP= S/.10.34**

### **Costo por mantener anual**

Para verificar los datos ver tabla 5 en donde se encuentran ya los resultados. Para hallar el Costo de Mantener se emplea la siguiente fórmula:

$$CM = \frac{Q * CH}{2}$$

Dónde:

Q = Cantidad de pedido – 33 kg

H = Costo de mantenimiento - 14%

C = Costo unitario – S/. 4.50

Reemplazando:

$$CM = \frac{4.50 * 0.14 * 33kg}{2}$$

$$CM = S/. 10.34$$

### Costo por artículo

$$CA = Pu * D$$

Dónde:

Pu = Precio unitario del artículo – 44 kg

D = Demanda Anual – S/: 4.50

Reemplazando:

$$CA = S/. 4.50 * 44$$

$$CA = S/. 198$$

### Stock de seguridad

El inventario de seguridad se expresa de la siguiente manera:

$$Stock\ de\ seguridad = z * desvest * \sqrt{P + L}$$

Para el caso del Alimento para pollos los valores son los siguientes:

**Z** = para un nivel de servicio de 95%, se requiere un factor de seguridad de 1.96 (de acuerdo a tabla de distribución normal)

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{\# \text{ pedidos abastecidos} = 4430 \text{ pedidos}}{\text{Total de pedidos} = 4663 \text{ pedidos}} * 100$$

$$\text{Nivel de servicio} = \frac{\# \text{ pedidos abastecidos} = 4430 \text{ pedidos}}{\text{Total de pedidos} = 4663 \text{ pedidos}} = 95.00\%$$

**Nivel de servicio = 95%,**

Desviación estándar = Calculado en excel con la formula Desvest de todas las necesidades netas demandadas en el MRP – 13.91

Tp = Tiempo entre pedidos = 1

$$Tp = \sqrt{\frac{2 * 10.31}{0.14 * 4.50 * 44}} = 0.86 = 1$$

L = Tiempo de espera = 0.14 anual en semanas

$$\text{Stock de seguridad} = 1.96 * 13.91 * \sqrt{1 + 0.14}$$

$$\text{Stock de seguridad} = 25.54$$

### **Costo total del inventario**

El Costo Total de Inventarios está determinada por la suma de los 3 costos.

$$CT = D \times C + k \left( \frac{D}{Q^*} \right) + i \times C \times \left( \frac{Q^*}{2} + ES \right)$$

Remplazamos:

$$\text{Costo Total Alimento para pollo(S/.)} = 198 + 10.34 + 26.43$$

$$\text{Costo Total} = \text{S/. } 264.83$$

A continuación los costos de todos los materiales e insumos ver tabla 29.

**Tabla 31: (Tabla N°179): Costo de inventario con Mrp, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018**

N°	MATERIA PRIMA	UNIDAD	DEMANDA	PRECIO UNITARIO (c)	COSTO UNITARIO DE ORDENAR	COSTO TOTAL DE MANTENER	COSTO DE PEDIR	DESVIACIÓN ESTANDAR	TIEMPO DE ESPERA	TIEMPO ENTRE PEDIDOS	STOCK DE SEGURIDAD	Q	COSTO DE COMPRAR	I%	CT ANUAL DEL INVENTARIO
1	Coccidiostato	Lt	44.00	4.50	7.71	10.34	10.34	13.91	0.014	1	25.54	33	198.00	0.14	234.77
2	Calcio	lt	0.44	6.50	7.71	1.24	1.24	0.08	0.014	2	0.25	3	2.85	0.14	5.56
3	Fósforo	gr	23.24	0.0979	7.71	1.11	1.11	7.35	0.014	3	23.46	162	2.28	0.14	4.81
4	Proteína	gr	112.50	0.025	7.71	1.23	1.23	35.58	0.014	3	110.59	704	2.81	0.14	5.66
5	Engormix para pollo	lt	30.00	16.00	7.71	16.10	16.10	9.49	0.014	1	15.62	14	480.00	0.14	547.18
6	Harina de soya	lt	44.24	13.00	7.71	17.62	17.62	13.99	0.014	1	22.53	19	575.12	0.14	651.36
7	Cloruro de colina 3%	ml	2300.19	0.0092	7.71	3.38	3.38	320.06	0.014	2	774.46	5248	21.16	0.14	28.92
9	Polvillo de arroz	gr	88012.20	0.006	7.71	16.88	16.88	9401.27	0.014	1	15300.58	40195	528.07	0.14	574.69

<b>10</b>	Carbonato de calcio	gr	1800.56	0.095	7.71	9.61	9.61	296.53	0.014	1	554.27	1445	171.05	0.14	197.64
<b>11</b>	Fosfato	gr	386.57	0.212	7.71	6.65	6.65	78.06	0.014	1	159.77	448	81.95	0.14	100.00
<b>12</b>	Bicarbonato de Sodio	lt	60.05	6.00	7.71	13.94	13.94	15.83	0.014	1	26.99	33	360.28	0.14	410.84
<b>13</b>	Aceite vegetal 5%	gr	1052.88	0.035	7.71	4.46	4.46	332.95	0.014	1	752.18	1820	36.85	0.14	49.46
<b>14</b>	Metiotina	gr	87.68	0.0144	7.71	0.83	0.83	27.73	0.014	3	95.22	819	1.26	0.14	3.11
<b>15</b>	Licina	lt	80.90	1.90	7.71	9.11	9.11	25.58	0.014	1	48.45	68	153.71	0.14	184.81
<b>16</b>	Treonina	gr	1486.13	0.17	7.71	11.68	11.68	264.67	0.014	1	471.55	981	252.64	0.14	287.22
<b>17</b>	Harina de pescado	gr	3416.56	0.33	7.71	24.67	24.67	391.12	0.014	1	580.16	1068	1127.46	0.14	1203.60
<b>18</b>	Hierro hémico4%	Unidad	1125.00	0.80	7.71	22.04	22.04	355.76	0.014	1	542.43	394	900.00	0.14	1004.83

*Fuente: Costo de inventario con MRP, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018*

### 3.5. Comparar el antes y después de los costos de inventario con y sin MRP

**Tabla 32: Tabla N°180: Comparación de costos, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.**

Nº	MATERIA PRIMA	CT ANUAL SIN MRP	CT ANUAL CON MRP	DIFERENCIA
1	Coccidiostato	264.83	234.77	30.06
2	Calcio	371.67	5.56	366.10
3	Fósforo	20.77	4.81	15.96
4	Proteína	32.88	5.66	27.21
5	Engormix para pollo	1451.12	547.18	903.94
6	Harina de soya	1300.91	651.36	649.55
7	Cloruro de colina 3%	88.19	28.92	59.27
9	Polvillo de arroz	621.28	574.69	46.59
10	Carbonato de calcio	348.79	197.64	151.15
11	Fosfato	272.69	100.00	172.69
12	Bicarbonato de Sodio	967.66	410.84	556.83
13	Aceite vegetal 5%	78.29	49.46	28.83
14	Metiotina	11.83	3.11	8.73
15	Licina	293.11	184.81	108.29
16	Treonina	761.99	287.22	474.77
17	Harina de pescado	1385.15	1203.60	181.55
18	Hierro hémico4%	1121.17	1004.83	116.34

Fuente: Tabla 09. Costo de inventario sin MRP, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam.

Tabla 29. Costo de inventario con MRP, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018

En la tabla 180 se observa la comparación de costos sin y con el sistema MRP el cual generó con la ayuda de un modelo P una reducción en los costos de inventario.



### 3.5.1. PRUEBA DE NORMALIDAD ESTADÍSTICA

Se obtuvo la diferencia de los costos antes y después de aplicar el MRP, estos datos ingresaron al SPSS para pasar por la prueba de normalidad para ello se definieron dos hipótesis y según el nivel de significancia arrojar la prueba se aprobaría  $H_1$  o  $H_0$ :

$H_1$  = Los datos no presentan un comportamiento normal.

$H_2$  = Los datos presentan un comportamiento normal.

Si la significancia (P)

$P > 0.05$  se aprueba  $H_0$

$P \leq 0.05$  se aprueba  $H_1$

Tabla 181: Prueba de normalidad, *Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.*

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VAR00003	0.243	40	0.000	0.759	40	0.000

Fuente: *Tabla 180. Comparación de costos, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam.*

En la tabla 181 se observa que de acuerdo al resultado de la prueba de normalidad se obtuvo que el valor de la significancia P es de 0.00, valor que es menor que 0.05 por lo cual se aprobó la hipótesis  $H_1$  que indica que los datos no presentan un comportamiento normal.

### 3.5.2. PRUEBA DE HIPOTESIS ESTADISTICA

Dado que los datos no son normales, se aplicó la prueba de Wilcoxon, para ello se ingresó al SPSS los datos de los costos sin la aplicación del modelo y luego con la aplicación del mismo. Se definieron dos hipótesis:

$H_2$  = Los costos de inventario después de aplicar el sistema MRP son significativamente menores que los costos antes de ello.

$H_{02}$  = Los costos de inventario después de aplicar el sistema MRP no son significativamente menores que los costos antes de ello.

Supuestos:

$P \leq 0.05$  se aprueba  $H_2$

$P > 0.05$  se aprueba  $H_{02}$

Tabla 182: Prueba de normalidad, *Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam., 2018.*

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

Prueba Wilcoxon	Valor
Z	-5,108 <sup>b</sup>
P, Valor	0.000

Fuente: *Tabla 180. Comparación de costos, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam.*

De acuerdo al resultado de la prueba de Wilcoxon se obtuvo que el valor de la significancia P es de 0.00, valor que es menor que 0.05 por lo cual se aprobó la hipótesis  $H_2$  la cual indica que los costos de inventario después de aplicar el sistema MRP son significativos que los costos antes de ello.

## **IV. DISCUSIONES**

- En el diagnóstico de la situación actual de la empresa, permitió establecer que no realiza un planeamiento de sus compras en base a la producción, generando sobre costos de inventario y la insatisfacción de los clientes por la demora en la entrega de pedidos, además también el reporte de faltantes (tabla 2, 3 y Figura 9). Esta realidad no es ajena a otras empresas como se demostró en el estudio realizado por (Tenemaza y Lara, 2012); ya que ambos casos las empresas no tenían un planeamiento en su gestión de compras que no está sincronizada con la planificación de producción; por lo cual lleva la necesidad de implementar un sistema MRP debido a que esta herramienta es de importancia cuando se trata de cumplir con los planes de entrega de productos para la venta. (Vargas, 2016).
  
- La clasificación ABC de los productos permitió determinar los productos que se analizarían en el modelo de inventario estableciendo que los productos que generan mayor rentabilidad son de los de categoría A siendo 8 productos en los que se aplicó un mayor análisis ABC para determinar sus presentaciones en donde se seleccionaron a 10 de ellos con los cuales se pudo determinar la muestra de estudio, dicha situación también se vio reflejado en el estudio realizado por (Muñoz,2014) quienes su investigación realizó una clasificación ABC de los productos de calzado para poder determinar el producto que genera mayor rentabilidad en la empresa que fue el producto RL-1030 con el cual trabajo toda su investigación. Cabe señalar que el criterio usado en ambas investigaciones fue correcto pues los artículos A son bienes cuyo valor de consumo anual es el más elevado. El principal 70-80 % del valor de consumo anual de la empresa generalmente representa solo entre el 10 y el 20 % de los artículos de inventario totales. (Collignon, 2012)
  
- Los costos de inventario sin aplicar el diseño MRP, permitió determinar un costo de pedir que representa un 31.62% al total, los costos de almacenamiento en un 1.35% del total, así como el costo por artículo en un 67.03% del total, el cual indica por sumatoria de los 3 costos el Total que fue de S/.14089 para comparar al final con la implementación de la metodología MRP de manera que en la tesis realizada por (Campos,2015) en donde también se analizó los costos actuales de inventario que fueron de S/. 17,280.59 el resultado de la sumatoria del costo de pedir, costo de mantener y el costo de comprar.

- Al implementar el sistema MRP permitió reducir los costos de inventario debido a que S/.14089 que era el costo actual sin MRP y con la aplicación de la metodología MRP se obtuvo como resultado S/.77998.14 con una reducción en los costos de mantener que representa un 3.74% al igual que el costo por pedir y también el costo por artículo que representa un 87.29% que representa un ahorro de S/.6091.20 expresa en porcentaje una disminución del 43% en los costos desde octubre 2016 hasta Setiembre 2017. De igual manera la tesis de (Muñoz, 2014) con la implementación de un sistema MRP, logró generar un ahorro de 26.37% en donde representa el costo de mantener en un 1.26% al igual que el costo de pedir y también el costo del pedido en un 1.36% de los costos totales. Los resultados positivos corroboran lo señalado en que las soluciones que nos brinda un MRP disminuyen los stocks hasta en un 50% y mejora en el servicio al cliente que pueden incrementarse hasta un 40%.(Cruelles, 2012)

## **V. CONCLUSIONES**

El estudio señala que se encontró en la empresa puntos críticos o deficientes que se pueden presentar en el área de logística y compras. Se detectó que las compras no se realizan en base a una planificación de la producción por lo tanto no lo hacen de manera exacta, por lo que todo esto les genera altos costos de inventario. Además se toma en cuenta los datos brindados por la empresa relacionado a los clientes insatisfechos por la demora en la entrega de pedidos y también el reporte de faltantes los cual nos lleva a optar por implementar un sistema MRP.

La clasificación ABC permitió analizar el producto de mayor demanda a partir de las ventas desde octubre 2017 hasta Setiembre 2018 y se concluye que de los 17 productos ofertados solo 8 generan mayor rentabilidad en la empresa, pero no obstante se realizó un análisis ABC extra por presentación de cada producto y 10 productos fueron seleccionados en el rango A. El análisis de los costos determinó que sin aplicar el diseño MRP, se origina el costo de pedir de S/.13.01 representando un 31.62% de la totalidad del costo, los costos de almacenamiento en un 1.35%, así como el costo de cada artículo en un 67.03% del costo total sin MRP de S/.14089

Para la Planificación de los Requerimientos de los Materiales se generan matrices por cada SKU y cada uno de los niveles que conforman su estructura de un año 2017 con su lista de materiales y su estado de inventario de cada artículo que conforman el segmento A. Se obtuvo las cantidades necesarias de cada insumo a utilizar en la elaboración de los productos tipo A, detallados semanalmente.

Implementar el sistema MRP permitió reducir los costos que fueron al calcular los costos sin MRP de S/.7998.14 representando un ahorro de S/.6091.2 lo cual representa como porcentaje de reducción en costos de un 43%. Comprobándose así en la prueba de hipótesis de Wilcoxon el cual nos arrojó un valor menor a 0-05 que nos dice que los datos analizados son significativos y confiables.

## **VI. RECOMENDACIONES**



- En un futuro aplicar el Plan de Requerimiento de materiales a todos los productos que fabrica la empresa, ya que podrá tener un mayor control de su producción y obtendrá mejores resultados.
- Mantener actualizados los registros de los inventarios en un kardex de preferencia virtual, de tal modo que permita conocer con exactitud su estado actual, y evitar presentar problemas de escasez o exceso de inventario.
- Implementar analizando costo beneficio un software y una plantilla de Excel que sea utilizado en el almacén, con el propósito de facilitar los registros y por ende apoyar en la implementación del plan de requerimiento de materiales.
- Programar adecuadamente la compra de materiales, teniendo en cuenta los lead time que tiene cada material.
- Llevar una adecuada gestión de proveedores con el fin adquirir materiales de calidad, en la cantidad requerida y en el tiempo preciso que se necesita su abastecimiento.
- Implementar las 5's dentro del área de almacén para que permita mayor flexibilidad en cuanto a abastecimiento de productos.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**Arbós, L. C. (2012).** *Organización de la producción y dirección de operaciones: Sistemas actuales de gestión eficiente y competitiva.* Madrid: Ediciones Diaz de Santos S.A .

**Ballou, Ronald. 2004.** Logística, Administración de la Cadena de Suministros. Quinta edición, s.l.: Pearson Education, 2004. ISBN: 9702605407

Bohorquez, C., & Puello, R. (2013). *DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN LOGÍSTICO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA CORALINAS & PISOS S.A. CORPISOS S.A. EN EL MUNICIPIO DE TURBACO, BOLÍVAR.* BOLIVAR, COLOMBIA: UNIVERSIDAD DE CARTAGENA.

Castillo, I. Y. (2018). *Monografías.* Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos106/planeacion-logistica-y-cadena-suministros/planeacion-logistica-y-cadena-suministros.shtml>

De la Fuente, D., Gómez, A., Puente, J., & García, N. (2006). *Organización de la Producción en Ingenierías.* Oviedo: Ediciones de la Universidad de Oviedo.

Domínguez Machuca , J. A., & García Gonzáles , S. (1995). *Dirección de operaciones: aspectos tácticos y operativos en la producción y los servicios.* España: McGraw-Hill.

Elwood Spencer, B., & Rakesh K., S. (1992). *Administración de la producción y de las operaciones.* México D.F.: Limusa .

EPPEN, G. D. (2000). *Investigación de operaciones en la ciencia administrativa: construcción de modelos para la toma de decisiones con hojas de cálculo electrónicas.* México : Prentice Hall .

# **ANEXOS**

## A. ANEXO DE TABLAS

**Tabla N°6: ABC de los productos para el pollo, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018**

Numero de producto	Producto	Cantidad demandada 2016 - 2017	Valor de consumo anual S/.	% del total	% acumulado del valor del consumo	Tipo
1	Cooscidistato	1331	7,561.50	18%	17.94%	A
5	Calcio	111	4,902.00	12%	29.57%	
2	Fósforo	572	4,849.00	12%	41.08%	
3	Proteína	456	4,138.00	10%	50.90%	
4	Engormix para pollo	468	3,446.50	8%	59.08%	
6	Harina de soya	344	2,743.00	7%	65.59%	
9	Cloruro de colina 3%	215	2,116.00	5%	70.61%	
7	Polvillo de arroz	75	1,783.00	4%	74.84%	
8	Carbonato de calcio	218	1,570.00	4%	78.56%	
10	Fosfato	73	1,528.50	4%	82.19%	
11	Bicarbonato de Sodio	55	1,518.00	4%	85.79%	B
16	Aceite vegetal 5%	98	1,415.00	3%	89.15%	
13	Metiotina	77	1,122.00	3%	91.81%	
12	Licina	47	990.50	2%	94.16%	
14	Treonina	105	920.00	2%	96.35%	
15	Harina de pescado	119	839.50	2%	98.34%	C
17	Hierro hémico4%	66	700.00	2%	100.00%	

TOTAL

4430

42142.5

Año	Periodo	Engormix					Alcon			Crecimiento			Avibecina				Purina 3%			
		500kg	1k	4k	20k	400kg	680kg	1k	4k	20k	1k	4k	20k	500kg	1k	4k	20k	1k	4k	20k
2017	Setiembre	0	0	0	0	2	0	4	0	1	15	0	0	0	3	0	1	15	0	5
	Octubre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Noviembre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Diciembre	0	0	0	0	1	0	6	3	0	6	0	0	2	0	0	0	5	12	1
	Enero	4	8	0	1	1	1	12	1	1	3	1	0	4	4	2	1	17	4	2
	Febrero	0	1	2	0	0	1	10	2	2	5	1	0	2	2	0	0	6	7	2
	Marzo	6	15	0	0	1	14	16	3	0	2	0	0	5	16	1	0	59	5	2
	Abril	4	5	0	1	0	2	4	4	0	5	5	0	1	1	6	0	6	15	1
	Mayo	3	3	1	0	0	2	6	5	0	4	8	0	4	1	1	0	15	8	2
	Junio	5	5	0	1	0	1	2	2	0	1	5	0	0	10	1	0	2	1	3
	Julio	0	5	1	0	0	1	1	1	0	3	3	1	1	1	0	2	2	8	1
	Agosto	0	5	1	0	0	0	4	2	0	2	1	1	1	0	0	0	1	7	1
	TOTAL POR PRESENT.	22	47	5	3	5	22	65	23	4	78	25	2	20	38	11	4	128	67	20
	Ventas (S/.)	132.00	470.00	175.00	345.00	22.50	121.00	260.00	276.00	160.00	390.00	400.00	130.00	120.00	418.00	390.50	600.00	512.00	804.00	800.00
	TOTAL	77				119					105			73				215		
	Ventas totales (S/.)	1,122.00				839.50					920.00			1,528.50				2,116.00		

Tabla 8. Cálculo gastos de personal al año por efecto de hacer un pedido, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018

<b>GASTOS DE PERSONAL AL AÑO POR EFECTO DE HACER UN PEDIDO</b>			
Tiempo estimado semanal para hacer pedidos (Tiempo parcial que se toma de su jornada de 8 horas)	1		hora
Horas de colaborador a la semana	40		horas/semana
Número de pedidos atendidos por el colaborador/semana	40		pedidos/semana
Remuneración mensual	S/.	850.00	nuevos soles
Remuneracion Bruta	S/.	850.00	
Essalud	S/.	76.50	
Cts	S/.	63.75	
Remuneración semenal	S/.	212.50	nuevos soles
Remuneración semanal para hacer un pedido	S/.	5.31	ns./pedido-sem
Remuneración mensual por hacer pedidos	S/.	21.25	ns./pedido-mes
<b>Costo de la remuneración anual por pedido</b>	<b>S/.</b>	<b>255.00</b>	ns./pedido-anual

*Fuente: Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam*



Tabla 9. Cálculo gastos de oficina al año por efecto de hacer un pedido, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018

**GASTOS DE OFICINA AL AÑO POR EFECTO DE HACER UN PEDIDO**

**Gastos de oficina**

local, luz, agua	40	5%	480
Telf	1	1%	11
Movilidad	9	5%	108
Material Escritorio	10	5%	120
<b>TOTAL</b>	<b>60</b>		<b>S/. 718.80</b>

**Áreas de la empresa**

		<b>Servicios</b>	<b>Telf.</b>	<b>Movilidad</b>	<b>Mat. Escrit.</b>	<b>(S/.)</b>
<b>Almacen</b>	<b>55%</b>	<b>22</b>	<b>0.50</b>	<b>5</b>	<b>5.5</b>	<b>395</b>
Oficinas	25%	10	0.23	2.25	2.5	180
Servicios	20%	8	0.18	1.8	2	144
Areas communes	0%	0	0.00		0	0
Explanada	0%	0	0.00		0	0
<b>SUB TOTAL DE GASTOS EN ALMACÉN AL AÑO</b>	<b>100%</b>	<b>40</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>S/. 395.34</b>

*Fuente: Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam*

Tabla 10. Cálculo del costo de hacer el pedido actual, Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018

<b>GASTOS DE PERSONAL (+)</b>	<b>S/. 255.00</b>
<b>GASTOS DE OFICINA (+)</b>	<b>S/. 395.34</b>
<b>REMUNERACIÓN DEL PERSONAL INDIRECTO/AÑO (+)</b>	<b>S/. -</b>
<b>COSTO DE FLETES (+)</b>	<b>S/. -</b>
<b>COSTO TOTAL AL AÑO POR HACER PEDIDOS</b>	<b>S/. 650.34</b>
<b>NUMERO DE PEDIDOS EN UN AÑO</b>	<b>50</b>
<b>COSTO UNITARIO DE HACER UN PEDIDO</b>	<b>S/. 13.01</b>

*Fuente: Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam*

**Calcio – 20 Kg**

## B. ANEXO DE FIGURAS

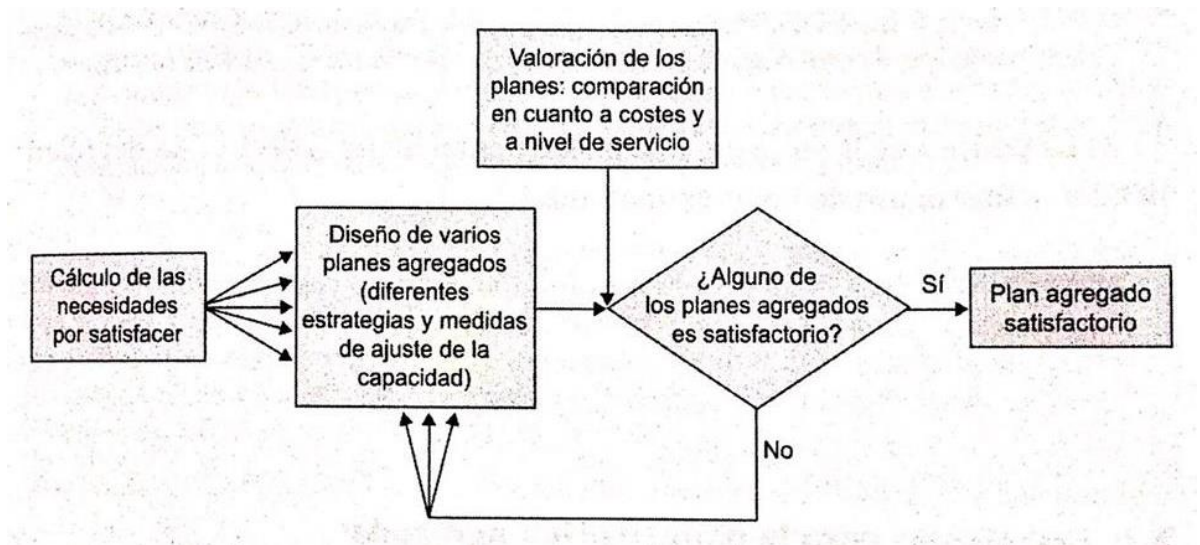


Figura 1: *Proceso de diseño de un PAP*  
Fuente: Núñez, 2014

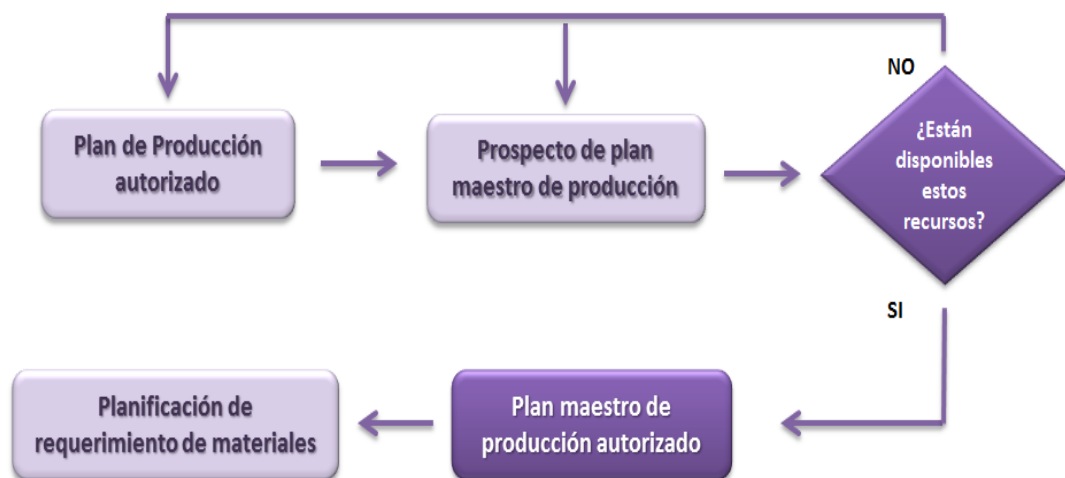


Figura 2 : *Proceso PMP*  
Fuente: Cruelles, 2012

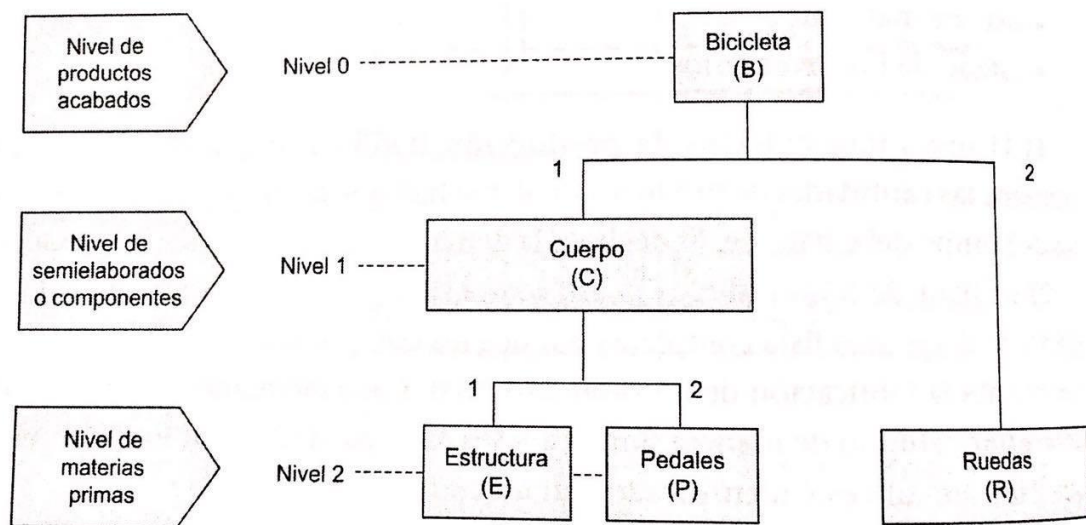


Figura 3: Diagrama de un BOM  
Fuente: Núñez, 2014

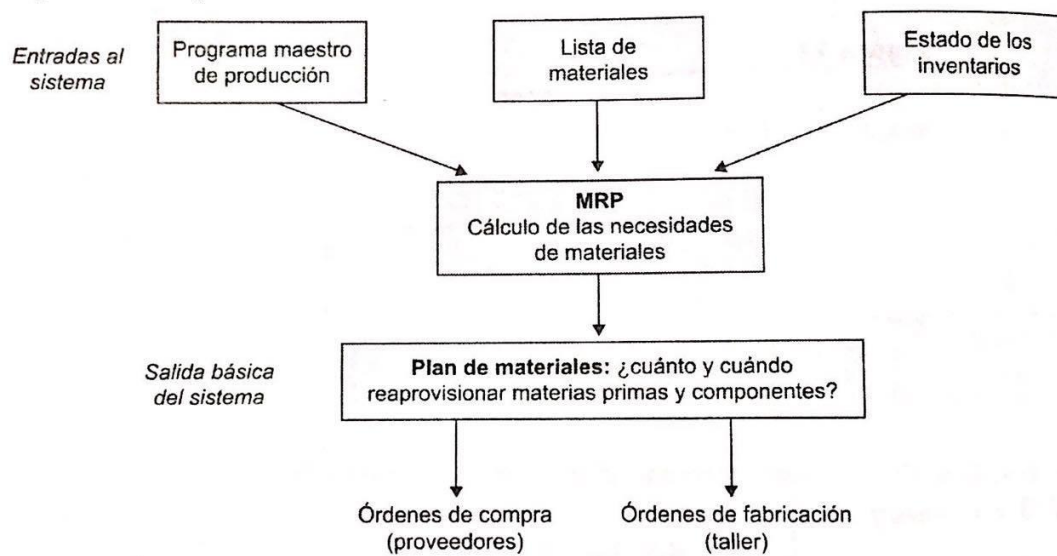


Figura 4: Elaboración de un MRP  
Fuente: Núñez, 2014

Artículo	Nivel	Plazo entrega	Disponible	Stock seguridad	Conceptos	Periodos de tiempo			
						1	2	3	4
					Necesidades brutas				
					Recepciones programadas				
					Disponibles				
					Necesidades netas				
					Recepciones de órdenes producción				
					Lanzamiento de órdenes producción				

Figura 5 : *Esquema mrp*  
Fuente: Núñez, 2014

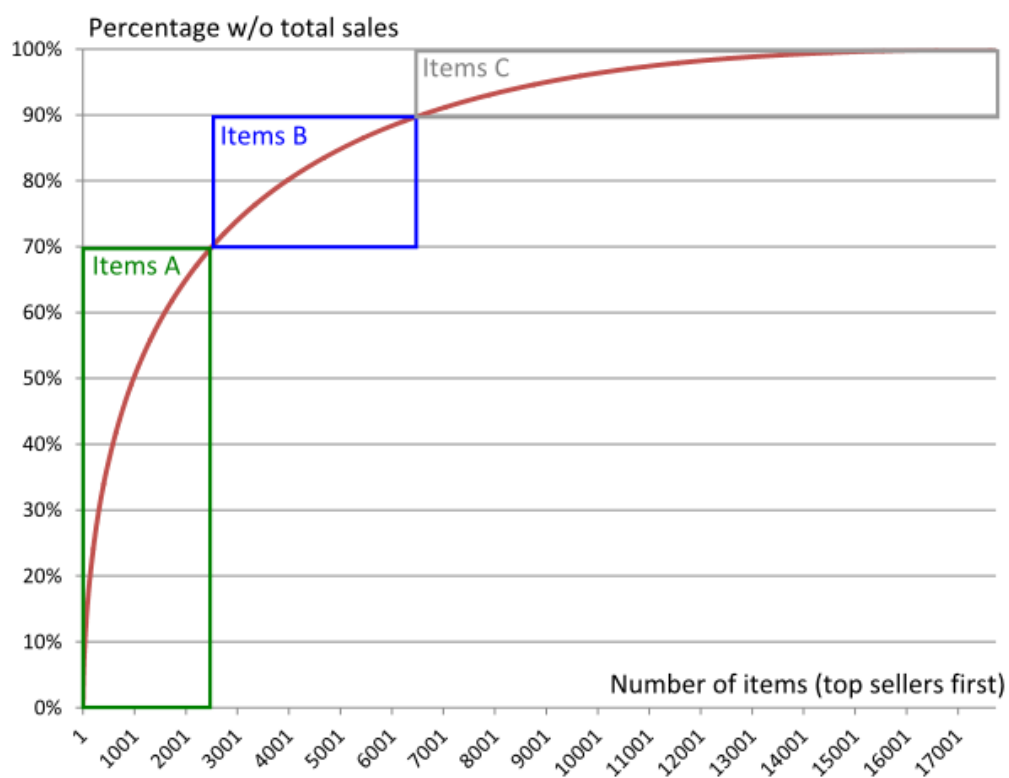


Figura 6: *Clasificación ABC*  
Fuente: Collignon, 2012

### 3.1.1 Mapeo de procesos

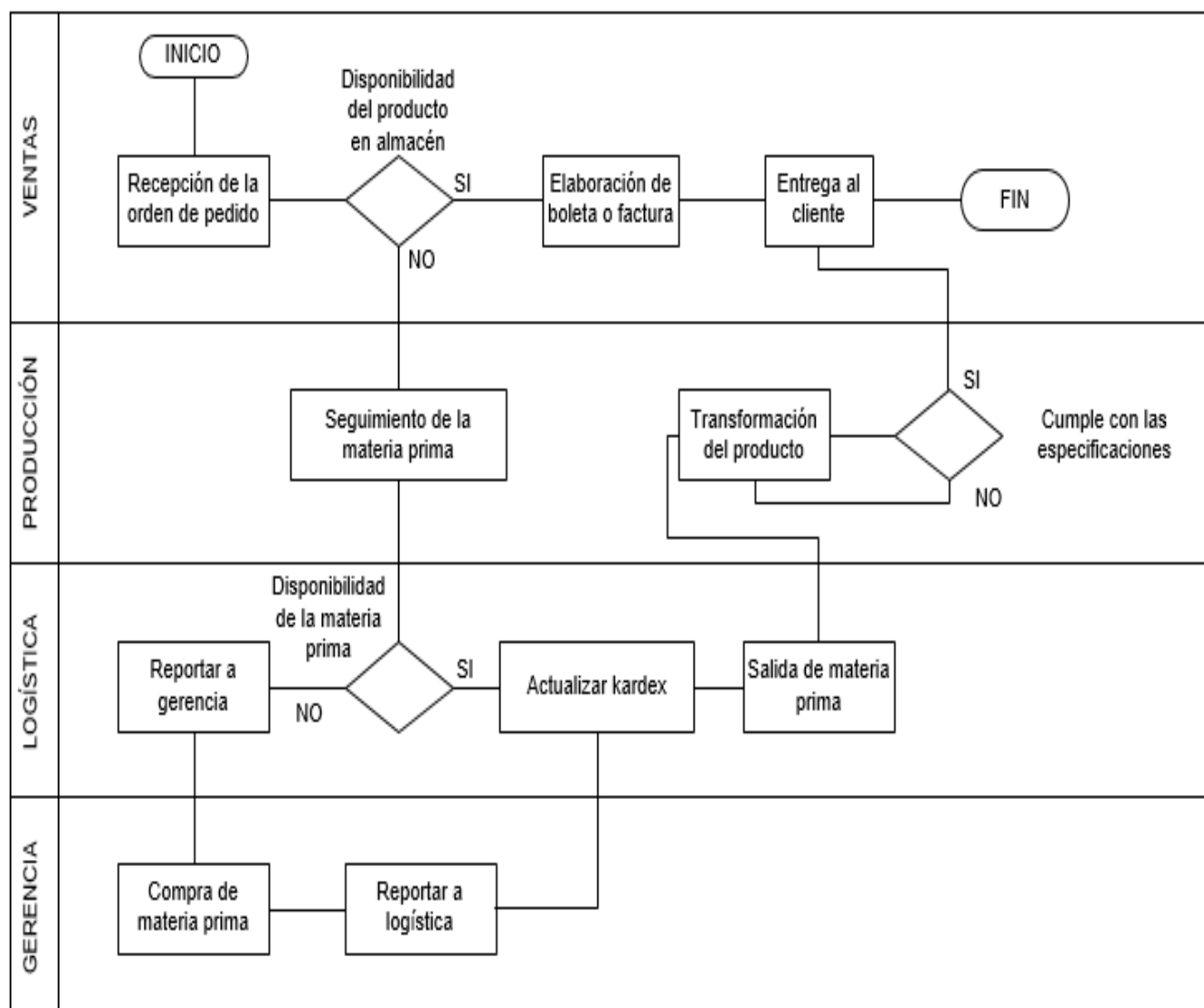


Figura 7: Mapeo de Procesos, 2018

*Fuente: Asociación De Productores Agropecuarios TIL &CAM, 2018*

# **C.TABLA MATRIZ DE CONSISTENCIA**

TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	“Implementación de un sistema MRP para reducir los costos de inventario de la empresa <b>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam .</b>
PROBLEMA	¿Qué efecto produce la implementación de un sistema MRP en los costos de inventario de la empresa Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam en el año 2018?
HIPÓTESIS	La implementación de un sistema MRP reducirá los costos de inventario de la empresa Asociación De Productos Agropecuarios Til & Cam 2018.
OBJETIVOS	<p>Objetivo General</p> <p>Implementar el sistema mrp para reducir los costos de inventario de la empresa Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam 2018.</p> <p>Objetivos específicos</p> <p>Diagnosticar la situación actual de la empresa Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam .</p> <p>Analizar el producto de demanda mayor</p> <p>Detallar los costos actuales de inventario del producto de demanda mayor</p> <p>Realizar el plan de requerimiento de los insumos en base al producto de mayor demanda</p>



	Comparar el antes y después de los costos de inventario implementando el sistema MRP del producto de demanda mayor
DISEÑO DEL ESTUDIO	<p>El diseño de la investigación es <b>Pre - Experimental</b>, porque se pretende manipular la variable independiente (MRP), para determinar su impacto en la segunda variable (costos de inventario).</p> <div style="text-align: center;"> <p>G      O1                                      X                                      O2</p> <pre> graph LR     G --&gt; O1[O1]     O1 -- "X estímulo" --&gt; O2[O2]     </pre> <p>Pre – prueba                                      post – prueba</p> </div> <p>Dónde:</p> <p><b>G:</b> Grupo de prueba</p> <p><b>O1:</b> Determinar los costos de inventario antes de la implementación del sistema mrp</p> <p><b>O2:</b> Determinar los costos de inventario después de la implementación del sistema mrp</p> <p><b>X:</b> Sistema mrp</p>

<p>POBLACIÓN Y MUESTRA</p>	<p>La población está determinada por todos los materiales e insumos que se utilizan para en el proceso fabril para la elaboración de los 72 productos y sus diferentes especificaciones que tiene la empresa para la línea frescor.</p> <p>La muestra está determinada por los 31 materiales e insumos necesarios para los 10 productos Tipo A después de realizar el análisis ABC</p>
<p>MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS</p>	<p>Análisis descriptivo</p> <p>Análisis de datos estadísticos nivel descriptivo:</p> <p>El método de análisis que se utilizará será el análisis descriptivo ya que describiremos el comportamiento de nuestras variables en su medio.</p> <p>A nivel inferencial se probó la hipótesis en la prueba Wilcoxon al resultar que la diferencia de los costos tenía un comportamiento no normal probada con la prueba de Shapiro Wilk</p>
<p>RESULTADOS</p>	<p>3.1. Diagnosticar la situación actual de la empresa <b>Asociación De Productos Agropecuarios Til &amp; Cam.</b></p> <p>En este punto se describió el mapa de proceso y un árbol de problemas de la empresa Ary en donde se pudo verificar una descoordinación en el momento de la elaboración de la herramienta entre las distintas áreas de la empresa, no existe coordinación entre producción, la gerencia y logística, las tres áreas fundamentales, gracias a la reacción resuelven los inconvenientes, en vez de preverlos.</p> <p>3.2. Analizar el producto de demanda mayor</p>

	<p>Aplicamos la metodología ABC la cual nos da como resultados los siguientes productos tipo A .</p> <p>3.3. Detallar los costos actuales de inventario del producto de demanda mayor</p> <p>De cada producto A realizamos sus costos de cada insumo o material que utilizan los cuales por ser distintos nos otorgaron costos diferentes de cada ítem.</p> <p>3.4. Realizar el plan de requerimiento de los insumos en base al producto de mayor demanda</p> <p>Aquí elaboramos primero el pronóstico el cual nos dio los datos para poder realizar el plan maestro de producción para darle paso a realizar el MRP de cada producto tipo A.</p> <p>3.5. Comparar el antes y después de los costos de inventario implementando el sistema MRP del producto de demanda mayor</p> <p>Se determina el nuevo costo de inventario luego de implementar el sistema MRP que es de S/.7998.14 y representando un ahorro de S/.6091.2 lo cual representa como porcentaje de reducción en costos de un 43% comprado por la prueba de Wilcoxon que nos arrojó un valor menor a 0.05 que nos dice que los datos son significativos y confiables.</p>
<p><b>CONCLUSION PRINCIPAL</b></p>	<p>- El estudio señala que se encontró en la empresa puntos críticos o deficientes que se pueden presentar en el área de logística y compras. Se detectó que las compras no se realizan en base a una planificación de la producción por lo tanto no lo hacen de manera exacta, por lo que todo esto les genera altos costos de inventario. Además se toma en cuenta los datos brindados por la empresa relacionado a los clientes insatisfechos por la demora en la entrega</p>

	<p>de pedidos y también el reporte de faltantes los cual nos lleva a optar por implementar un sistema MRP.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La clasificación ABC permitió analizar el producto de mayor demanda a partir de las ventas desde octubre 2016 hasta Setiembre 2017 y se concluye que de los 17 productos ofertados solo 8 generan mayor rentabilidad en la empresa, pero no obstante se realizó un análisis ABC extra por presentación de cada producto y 10 productos fueron seleccionados en el rango A.</li> <li>- El análisis de los costos determinó que sin aplicar el diseño MRP, se origina el costo de pedir de S/.13.01 representando un 31.62% de la totalidad del costo, los costos de almacenamiento en un 1.35%, así como el costo de cada artículo en un 67.03% del costo total sin MRP de S/.14089</li> <li>- Para la Planificación de los Requerimientos de los Materiales se generan matrices por cada SKU y cada uno de los niveles que conforman su estructura de un año 2017 con su lista de materiales y su estado de inventario de cada artículo que conforman el segmento A. Se obtuvo las cantidades necesarias de cada insumo a utilizar en la elaboración de los productos tipo A, detallados semanalmente.</li> <li>- Implementar el sistema MRP permitió reducir los costos que fueron al calcular el costos sin MRP de S/.7998.14 representando un ahorro de S/.6091.2 lo cual representa como porcentaje de reducción en costos de un 43%. Comprobándose así en la prueba de hipótesis de Wilcoxon el cual nos arrojó un valor menor a 0-05 que nos dice que los datos analizados son significativos y confiables.</li> </ul>
--	--

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA
<b>V.I MRP</b>	El concepto de MRP, es que se trata de saber qué se debe aprovisionar y/o fabricar, en qué cantidad y qué momento para cumplir compromisos establecidos.(Díaz, 2008)	Metodología secuencial de la planificación de la producción medido a través del plan maestro de producción, el boom de materiales y el estado de inventario	<b>Plan Maestro de la producción</b> Cantidad de unidades a producir	Razón
			<b>BOOM</b> Lista de Materiales (Cantidad de materiales del producto)	Ordinal
			<b>Estado de Inventario</b> Cantidad de Materiales o insumos que existen en disponibilidad	Razón
<b>V.D COSTO DE INVENTARIO DE</b>	Son los que representan el manejo efectivo de los inventarios, es	Son los costos referidos a los insumos y materiales	Costo de compra <b><math>D*c</math></b>	
			Costo por ordenar <b><math>D/Q*(S)</math></b>	

	esencial a fin de promocionar el mejor servicio a los clientes.( Colín, 2010)	de los productos tipo A medido a través del costo por ordenar, el costo por mantener, el costo de compra que originan al costo total.	Costo por mantener	Razón
			Costo Total	
			$Ch = \frac{Q}{2}H$ $\frac{DS}{Q} + D * C + i * Co(\frac{Q}{2} + SS)$	